# কাষ্ঠ শিল্পের ভূমিকা

(ষষ্ঠ শ্রেণী হইতে নবম শ্রেণীর পাঠ্য)

**শ্রীজগদ্বন্ধু বিশ্বাস**
শিল্প-শিক্ষক, বনগ্রাম উচ্চতর মাধ্যমিক বহুমুখী বিদ্যালয়
ও
**শ্রীরামচন্দ্র বিশ্বাস**
শিল্প-শিক্ষক, গোপালনগর হরিপদ ইনষ্টিটিউসন

*প্রাপ্তিস্থান ঃ*

**কথাকলি**
এ১২, কলেজ ষ্ট্রীট মার্কেট
কলিকাতা-১২

**নিউ বুক ষ্টল**
স্কুল রোড, বনগ্রাম,
২৪ পরগণা

প্রথম প্রকাশ :
ডিসেম্বর, ১৯৬০

প্রকাশক :
শ্রীগৌতম বিশ্বাস
পোঃ বনগ্রাম, ২৪ পরগণা

মুদ্রক :
গোপীনাথ চট্টোপাধ্যায়
চাটার্জী প্রিন্টার্স

# ভূমিকা

আধুনিক পাঠ্যক্রমে পশ্চিম বাংলায় বহুমুখী বিদ্যালয়ে (Higher Secondary & Multipurpose School) ষষ্ঠ হইতে নবম শ্রেণী পর্যন্ত Craft আবশ্যিক পাঠ্যরূপে পরিগণিত হইযাছে। তাহাদের মধ্যে Wood Craft অন্যতম। এই Wood Craft সম্পর্কীয় বাংলা ভাষায় নূতন সিলেবাস অনুযায়ী কোন পুস্তক নাই বলিলেও চলে। যে সকল শিক্ষার্থী এই শিল্প শিক্ষায় আগ্রহশীল তাহারা অনেকেই ইংরাজী ভাষায় অভিজ্ঞ নয়। অতএব তাহাদের এই অসুবিধা দূর করিবার জন্য "কাষ্ঠ শিল্পের ভূমিকা" নামে এই পুস্তকখানি পশ্চিমবঙ্গ সরকারের নূতন সিলেবাস অনুসারে সহজ ও সরল বাংলা ভাষায় লিখিবার চেষ্টা করিযাছি। এই পুস্তকখানি শিক্ষাব্রতীদের মন আকর্ষণ করিলে আমাদের সকল প্রচেষ্টা সার্থক হইবে।

সময় সংক্ষেপের জন্য ভুলত্রুটি থাকিয়া যাইতে পারে। অতএব ইহার উন্নতিকল্পে যে কোনরূপ উপদেশ সাদরে গৃহীত হইবে।

শ্রদ্ধাস্পদ যে সমস্ত শিক্ষক বন্ধুগণের সময়োপযোগী উৎসাহ এবং আন্তরিকতায় আমাদের এই পুস্তকখানি সার্থকতা লাভ করিয়াছে তাহাদের নিকট চিরকৃতজ্ঞ থাকিলাম।

বাংলা দেশের শিল্প শিক্ষার প্রসার হউক এই কামনা লইয়া পুস্তকখানি কাষ্ঠ শিল্পের শিক্ষকবৃন্দের হস্তেই অর্পণ করিলাম।

বিনীত

গ্রন্থকারদ্বয়

# নিবেদন

দেশ আজ গড়ার পথে। এই পথ অনায়াসগম্য নয়, বন্ধুর। অনেক পরীক্ষা নিরীক্ষার পর আজ কারিগরি শিক্ষা স্কুলের Higher Secondary schemeএর অঙ্গীভূত হয়েছে। দেশগড়ার জন্য কারিগবি শিক্ষার প্রয়োজন অনস্বীকার্য। শিক্ষা ব্যবস্থার কারিগরি দিক আরও গভীরভাবে দেখতে হবে। তবেই শিক্ষা ব্যবস্থার নতুন মূল্যায়ন হবে। আমবা স্কুলে ছাত্র ছাত্রীদের স্বাবলম্বনেব ব্রতে দীক্ষিত করি, কিন্তু সেই ব্রতেব কোন বাস্তব আকার দিতে পাবি না। তাই কারিগরি শিক্ষা হবে স্বাবলম্বনের বাস্তব আকার।

অনেক রকমের Craft আছে। Wood Craft এদের মধ্যে প্রধান। স্কুলেব দিকে দিযে তাই মনে হয় বাংলাদেশে Wood Craftএর কোন ভাল বাংলা বই নেই। অবশ্য ইংরাজী ভাষায় আছে। ইংরাজী ভাষা বুঝতে স্কুলের ছাত্র-ছাত্রীদের খুবই অসুবিধা হয। স্কুলের বিভিন্ন শ্রেণীর পাঠ্যতালিকা অনুযায়ী বই নেই বল্লেই চলে।

শ্রীজগদ্বন্ধু বিশ্বাস ও শ্রীরামচন্দ্র বিশ্বাস প্রণীত "কাষ্ঠ শিল্পের ভূমিকা" বইটি এই সকল দিকে নতুন আলোকপাত করবে। সরল বাংলাতে লেখা। ষষ্ঠ হইতে নবম শ্রেণী পর্যন্ত প্রচুব Drawing আছে। ছাত্রছাত্রীদের পড়তে কিছু-মাত্র অসুবিধা হবে না। আমি আশা রাখি বাংলাদেশের সকল স্কুলেই এই বই সমাদৃত হবে।

আমাদের শিল্প শিক্ষকদের যে নতুন association গড়ে উঠেছে আমি তাব তরফ থেকে বল্‌ছি যে এই বই ভালভাবে চল্‌লে—আমাদের Associationও লাভবান হবে। আমি আশা রাখি এই বই-এর দ্বারা ছাত্রছাত্রীরা উপকৃত হবে। আমরা ইহার বহুল প্রচার কামনা করি।

**সমরেন্দ্রশেখর পাল**
সাধারণ সম্পাদক
**নিখিল বঙ্গ শিল্প শিক্ষক সমিতি**

# সূচীপত্র

## প্রথম পরিচ্ছেদ

## দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ



---

# প্রথম পরিচ্ছেদ

## প্রথম অধ্যায়

### কাঠের ভূমিক

### ( The Introduction of Timber )

কাঠ বলিতে আমরা গাছের সকল অংশকেই বুঝিয়া থাকি। কিন্তু যে কাঠের দ্বারা ঘরের আসবাবপত্র, ঘরবাড়ী ও অন্যান্য ইঞ্জিনিয়ারিং কাজ কর্মের জিনিসপত্র তৈয়ারী হইয়া থাকে তাহাকে বলা হয় Timber বা গাছের গুড়ি। এবারে দেখিতে হইবে কি প্রকারে পূর্ণ একটি গাছ হইতে জিনিসপত্র তৈয়ারী করিবার কাঠ বাহির করা যায়। প্রথমে গাছটি কাজে লাগাইবার উপযোগী কি-না তাহা পরীক্ষা করিতে হইবে। যথোপযুক্ত বলিয়া প্রমাণিত হইলে গাছটিকে কাটিয়া ফেলিতে হয়। গাছ কাটিবার পর ঐ গাছের শাখা প্রশাখাগুলিও কাটিতে হয়। তাহাকে বলা হয় Trunk। তারপর গাছের Bark বা ছালগুলিকে তুলিয়া ফেলিতে হয়। ছাল তুলিবার কাজ শেষ হইলে গাছকে কিছুদিন অকেজো অবস্থায় ফেলিয়া রাখিতে হয় এবং ইহার পর গাছ টুকরা টুকরা ( সাধারণ সমতা রাখিয়া ) করিয়া কাটিতে হয়। আর ঐ যে টুকরা টুকরা কাঠগুলি হইল উহার প্রত্যেকটিকে log বলে। এরপর গাছের খণ্ডাংশগুলিকে কাজ করিবার ক্ষেত্রে লইয়া আসা হয়।

মানুষ বা জীবজন্তুর মত গাছেরও বয়স রহিয়াছে। গাছও তো জন্মগ্রহণ করে এবং মৃত্যুও বরণ করে। ইহা আমরা সহজেই বুঝিতে পারি। পূর্ণ বয়স্ক হইলে যেমন মানুষ কর্মঠ বা পারদর্শিতা লাভ করে গাছও তেমনি তাহার

বয়স অনুযায়ী পরিপুষ্টতা লাভ করিয়া থাকে। আর সেইজন্যই পূর্ণ বয়স্ক গাছ হইতেই উৎকৃষ্ট বা সারী ধরনের কাঠ পাওয়া সম্ভব হয়। তাহার জন্য আমাদের লক্ষ্য রাখিতে হইবে গাছগুলি যেন উপযুক্ত বয়সের মধ্যেই কাজে লাগিতে পারে। অর্থাৎ একটা গাছের পরিপুষ্টতা অনুযায়ী—সেই গাছকে বিভিন্নভাবে ব্যবহার করিবার সঠিক সময়কে বুঝিয়া লইতে হইবে। কারণ শক্তিহীন মানুষ যেমন কোন প্রকার কাজের অযোগ্য গাছও তেমনি শক্তি-সামর্থহীন হইয়া পড়িলে আর উহাকে কাজে লাগান সম্ভব হয় না। সেইজন্যই বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখার প্রয়োজন।

## Growth and Structure

গাছ কিভাবে বা কি কি অবস্থায় মধ্য দিয়া জন্মায় এবং ক্রমে ক্রমে বাড়িয়া উঠে—একথা নিশ্চয়ই তোমরা বিজ্ঞানের বইতে পড়িয়াছ এবং জানিতে পারিয়াছ। তাই এক কথায় বলিতে হইলে একটা বড় গাছের জন্ম হইয়া থাকে একটা ছোট বীজের ক্রমবিকাশের মধ্য দিয়া। আলো-বাতাস-তাপের সাহায্যে বীজের অঙ্কুরোদ্গম হয়। ক্রমে ক্রমে অঙ্কুরিত বীজের গায়ে ছোট ছোট শিকড় জন্মায়। আর সেই শিকড় খাদ্য যোগাড় করিয়া থাকে। এবং সেই সময় হইতে ছোট বীজের ছোট গাছটি বাড়িয়া উঠিতে থাকে। ধীরে ধীরে ক্ষুদ্রাকৃতি গাছ অনেক শাখা প্রশাখা, প্রকাণ্ড কাণ্ড নিয়ে একটা বড় গাছে পরিণত হয়।

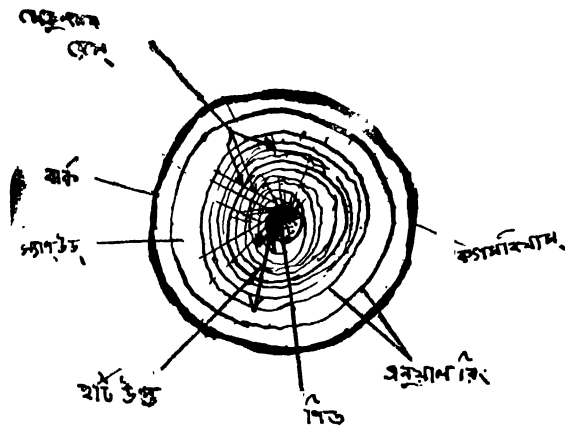
ইহা হইতে বুঝিতে পারা যাইতেছে যে গাছ মানুষের মতই ক্রমান্বয়ে দেহের ও দেহ যন্ত্রের অংশগুলি লইয়া বাড়িতে থাকে এবং পরিপুষ্টতা লাভ করিতে থাকে।

তোমরা একটা পরীক্ষা করিতে পার। গাছের একটা শাখা কাটিয়া লইয়া Magnifying Glass দিয়া লক্ষ্য করিলে দেখিতে পাইবে ঐ শাখার ভিতর অসংখ্য ছোট ছোট ছিদ্র রহিয়াছে। ঐ ছিদ্রগুলি রস দ্বারা পূর্ণ থাকে। ঐ রস জাতীয় পদার্থকে বলা হয় Sap বা অসার।

কাঠের ভিতরে বিভিন্ন প্রকার বহু সংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘর রহিয়াছে। ঐ ঘর দিয়া পথ করিয়া রস উপর নীচে উঠা-নামা করিয়া থাকে। রসটি হইল লবণ মিশ্রিত তরল পদার্থ। গাছের শিকড় এই রস বা তরল পদার্থটি মাটি হইতে সংগ্রহ করে এবং গাছের বাহিরের পর্দার ছিদ্রের ভিতর দিয়া রস গাছের উপর অংশে উঠিয়া যায়। এই পর্দাগুলি থাকে Bark বা গাছের ছালের নিম্নভাগে। পর্দার ছিদ্রগুলির সকল সময়ের কাজ হইল গাছের বৃদ্ধি ও পরিপুষ্টতায় সাহায্য করা। এই ছিদ্রগুলিকে বলা হয় Combine Cell। গাছের পাতা বায়ু হইতে একপ্রকার গ্যাস সংগ্রহ করিয়া থাকে। আর ঐ ক্ষুদ্র কক্ষের মধ্যে রস ও গ্যাস একত্রিত হয়। ইহার পর রোদের তাপে ঐ রস হইতে এক প্রকার শক্ত পদার্থের জন্ম হয়। ঐ শক্ত পদার্থগুলি গাছের সবখানে ছড়াইয়া পড়ে। ইহার ফলে নূতন মুকুল, পাতা, ফুল, ফল, শাখা ও প্রশাখা এমন কি শিকড়েরও সৃষ্টি হয়।

বসন্তকাল আসিলে গাছ মাটি হইতে রস সংগ্রহ করে এবং সেই রস অসার কাঠের ভিতর দিয়া পাতায় চলিয়া যায়। ইহা গাছটিকে সুষ্ঠুভাবে গঠিত হইতে সাহায্য করে।

আবার শরৎকালেও গাছ কিন্তু রস সংগ্রহ করিয়া থাকে। শরৎকালীন সংগৃহীত রস ছাল ও অসার কাঠের মধ্যে ছড়াইয়া পড়িয়া কঠিন হইয়া যায়। এবং এই কঠিন অবস্থায় একটি বেষ্টনীর সৃষ্টি করে। অসার কাঠের মধ্যে এই বেষ্টনী ক্রমশঃ অধিকতর শক্ত হইয়া উঠে ও সারি কাঠে পরিণত হয়। এইভাবে গাছ আকারে বাড়িতে থাকে। কিন্তু এই কথাও জানিয়া রাখিবে যে প্রতি বৎসরই গাছের একটি করিয়া বেষ্টনীর সৃষ্টি হয়। যখন দুইটি বেষ্টনী সৃষ্টি হয় তখন তাহার মাঝের স্থানটি বেশ সুস্পষ্টই লক্ষ্য করা যায়। আর এই বেষ্টনী হইতে আমরা গাছের বয়ঃসীমা নির্ধারণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকি। প্রত্যেক বৎসর যে বেষ্টনীটার জন্ম হয় তাহা সাধারণতঃ বাহিরের দিকে মোটা থাকে। কিন্তু রৌদ্র ও তাপ মাত্রা বাড়িতে থাকিলে বেষ্টনীগুলি কেন্দ্র হইতে বিচ্যুত হইয়া পড়ে। সেই সময়ে Pith ঠিক মধ্যাবস্থায় থাকে না।

পুনরায় বসন্তকালে গাছের রস যখন গাছের সর্বক্ষেত্রে ছড়াইয়া পড়ে তখন স্বাভাবিকভাবে ঐ রসের গতি উপরের দিকে থাকে। এই সময়ে একটা পাতলা কাঠের পর্দার সৃষ্টি হয়। এই পর্দাকে বলা হয় বসন্তকালীন পর্দা বা Spring layer। গ্রীষ্মকাল আসিলে উহা ( ঐ পর্দা ) শক্ত হইতে সুরু করে। কিন্তু বর্ষা-কাল আসিলে রস গাছের সর্বক্ষেত্রে পরিচালিত হইয়া পড়ায় গাছ রস-পূর্ণ হইয়া উঠে এবং বর্ষার শেষে ও শীতের আগে রসের গতি নিম্নগামী হয়। ঐ সময়ে পুনরায় গাঢ় রংয়ের পর্দার সৃষ্টি হয়। এই পর্দাকে বলা হয় Autumn layer অথবা শরৎকালীন পর্দা। ঐ শরৎকালীন ও বসন্তকালীন পর্দা যখন একত্র হয় ও একটি বেষ্টনীর সৃষ্টি করে তখন সেই পর্দাটিকে বলা হইয়া থাকে বাৎসরিক বেষ্টনী বা Annual Ring।

কাঠের ভিতর যে কক্ষগুলির কথা বলা হইল উহা ভিন্ন আরও একপ্রকার ক্ষুদ্র কক্ষ বা shell রহিয়াছে। এই কক্ষগুলিকে Medullary rays বা গাছের

মজ্জার সারাংশের রেখা বলা হয়। রেখাগুলি গাছের মাঝে থাকে। অর্থাৎ Pith হইতে বাহিরের দিকে অসার অংশের ভিতর দিয়া আড়াআড়ি ভাবে থাকে। ইহার সাহায্যেই গাছের মধ্যে বায়ু চলাচল করিতে পারে বা করিয়া থাকে। আবহাওয়ার তারতম্য অনুযায়ী শুষ্ক দিনে ইহারা গাছের খাদ্য সংগ্রহ করে।

## Timber Tree

তোমাদের পুর্বেই বলিয়াছি যে গাছ বয়স বৃদ্ধির সহিত পূর্ণতা ও পরিপুষ্টতা প্রাপ্ত হয়। একটা গাছ যখন পূর্ণ বয়স্ক হইয়া উঠে তখন তাহাকে মোটামুটি চারিটি অংশে ভাগ করা যায়। যেমন: ( ১ ) বল্কল ( ২ ) অসার কাঠ ( ৩ ) সারি কাঠ বা Heart wood ( ৪ ) মজ্জা বা Pith।

এখন ইহাদের প্রত্যেকটির বিষয় আলোচনা করা যাক।

( ১ ) বল্কল ( Bark ): গাছের বাহিরের আবরণ বা ছালকে বল্কল বলে। এই বল্কল গাছের পুষ্টি সাধনে সাহায্য করিয়া থাকে।

( ২ ) অসার কাঠ ( Sap wood ): বল্কলের পরেই ১″ ইঞ্চি হইতে ৩″ ইঞ্চি বা তাহার হইতে অধিক পরিমাণে যে সাদা রংয়ের কাঠ দেখা যায় তাহাকে বলা হয় অসার কাঠ বা Sap wood। অসার কাঠ দ্বারা কোন ভাল কাজ হয় না এবং করাও উচিত নহে। কারণ উহাতো অসার। তাহার জন্য বাজারেও ইহার মূল্য খুব কম। কিন্তু অসার কাঠের মধ্যে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কক্ষ রহিয়াছে উহা গাছের পুষ্টি সাধনে সাহায্য করে।

হার্ট উড্ ( Heart wood ): স্যাপ উডের পর হইতেই বৃক্ষের ঠিক কেন্দ্রস্থল পর্যন্ত যে অংশ সেই সম্পূর্ণ অংশটিকেই হার্ট উড বলা হইয়া থাকে। এই অংশ অন্যান্য অংশ হইতে শক্ত এবং গাঢ় বর্ণ বিশিষ্ট। সকল প্রকার কারিগরি শিল্পের কার্য্যে এই অংশই ব্যবহৃত হয়। সারি কাঠের সব কোষগুলিই জীবনহীন। ইহা বৃক্ষকে ঝড়, বাতাস প্রভৃতি হইতে আত্মরক্ষা করিতে সাহায্য করে।

মজ্জা ( Pith ): বৃক্ষের ঠিক কেন্দ্র স্থলে একটি শাঁসের মত অংশ দেখা যায়, তাহাকে মজ্জা বা Pith বলে। বৃক্ষ অতি শৈশবকালে এই মজ্জার সাহায্যেই বর্দ্ধিত হইয়া থাকে। গাছের বয়স যখন খুব অধিক হয়, সেই সময় এই অংশটি আর দেখা যায় না। পিথের কেন্দ্রস্থলে একটি ফাঁটল থাকে বলিয়া ইহা কাজের অনুপযুক্ত। ইহা গাঢ় নস্য রঙের হইয়া থাকে।

## Timber Identification

কাঠ কি করিয়া চিনিতে পারা যায়।

কাঠ বাছিয়া লওয়া সত্যই কঠিন ব্যাপার। কারণ ইহা তোমরা বুঝিতে পার যে কোন প্রকার জিনিসই সুষ্ঠুরূপে চিনিয়া লওয়া যেমন কষ্টকর তেমনি সময়-সাপেক্ষ ও শ্রমসাধ্য। অতএব কাঠ চিনিতেও কষ্ট হওয়া স্বাভাবিক। কারণ একই প্রকার কাঠের ভিন্ন ভিন্ন নামকরণ। তাহা ভিন্ন বিভিন্ন নামের কাঠ আবার একই প্রকার দেখিতে। এই সমস্ত বিভিন্ন কারণে কাঠ চিনিয়া লওয়া এবং কি কাঠে কি প্রকার কাজ হইবে বুঝিতে পারা দুরূহ। তাহার জন্য বিশেষ অভিজ্ঞতা, জ্ঞানলাভ করা ও সুদক্ষ হইবার প্রয়োজনীয়তা রহিয়াছে।

বাণিজ্যিক কাঠকে দুই ভাগে ভাগ করা হইয়া থাকে।

(১) নরম কাঠ বা soft wood ( ২ ) শক্ত বা কঠিন কাঠ বা hard wood

এবার দেখিতে হইবে উহারা কিরূপ :—

নরম কাঠ বা (soft wood) নরম কাঠ বলিতে বুঝিতে পারা যায় coniferous সরল বর্গীয় বৃক্ষের গাছগুলি। এই গাছগুলি হইল পাইনস্, ফার্স ও দেবদারু প্রভৃতি। 'এই গাছগুলির বৈশিষ্ট্য হইল গাছের পাতাগুলি চির সবুজ, সূচাগ্রের মত ছুঁচলো এবং ইহার বীজ আলগা ভাবেই থাকে। লক্ষ্য করিলে দেখা যায় এই গাছের আঁশ সোজা, সুক্ষ্ম ও নরম। কাঠের রং স্পষ্ট ধুসর বর্ণ। গাছগুলি

বেশ লম্বা হয়। কিন্তু আকারে বড় হয় না। এই গাছের বাৎসরিক বেষ্টনী বা Annual Ring যাহা বাহির হয় তাহা খুবই স্পষ্ট।

কঠিন কাঠ ( Hard wood ) : সাধারণতঃ যে গাছগুলি হইতে আমরা প্রশস্ত পাতা দেখিতে পাই সেই গাছ হইতেই কঠিন কাঠ পাওয়া যায়। নরম গাছের কাঠের মত এই কাঠেরও বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায়। এই কাঠগুলি ধূসর বর্ণের নয়, অপেক্ষাকৃত রং বিশিষ্ট এবং মোটা ধরনের হইয়া থাকে। নরম কাঠের সহিত ইহার পার্থক্য হইল এই কাঠের বাৎসরিক বেষ্টনী স্পষ্ট নয়। তবে কিছু কিছু ক্ষেত্রে দেখা যায় যে প্রশস্ত পাতার গাছও নরম হইয়া থাকে এবং নরম গাছের কাঠও অপেক্ষাকৃত কঠিন হইতে পারে। কিন্তু ইহাকে ঠিক উদ্ভিদের শ্রেণী বিভাগের মধ্যে ফেলা যায় না। সাধারণত কঠিন কাঠের গাছ বলিতে বীচ, মেহগনি, ওক প্রভৃতি বুঝায়।

———

# দ্বিতীয় অধ্যায়

## শুষ্ক করণ

## ( Seasoning )

Seasoning-এর অর্থ হইল শুষ্ক করণ। পূর্বেই জানা গিয়াছে যে একটা গাছের প্রায় সবটাই এক প্রকার রসে ভরিয়া থাকে। সেই রসযুক্ত গাছের কাঠকে বলা হয় কাঁচা কাঠ। প্রথমে গাছ কাটিতে হয়। কাটিবার পরই গাছকে কাজে লাগান সম্ভব হইয়া উঠে না বিভিন্ন কারণের জন্য। প্রথমতঃ গাছের ঐ রস শুকাইয়া যাওয়া প্রয়োজন। তাহার জন্য কাঠকে কোনপ্রকার কাজে ব্যবহার করিবার পূর্বে উহার রসকে নিঃশেষ করিতে হয়। এই শুষ্ক করণ পদ্ধতিকেই বলা হইয়া থাকে Seasoning বা শুষ্ক-করণ। Seasoning করিবার পর কাঠ ভাল মজবুত হয় এবং তাহা ভিন্ন কাঠের রঙ উজ্জ্বলতর হইয়া উঠে। কাঠকে Seasoning না করিলে আবহাওয়ার তারতম্য অনুযায়ী কাঠের আকার বাড়িয়া কমিয়া যায়। যাহার জন্যে ঠিকমত কাজ করিবার পক্ষে অনুপযুক্ত হইয়া পড়ে Seasoning করা কাঠের ওজন প্রায় ½ গুণ কমিয়া যায়; যাহার ফলে কাঠের শক্তিও বাড়িয়া যায়। সাধারণতঃ গুঁড়ির কাঠ হইতে Size করা বা খণ্ড খণ্ড করা কাঠই শীঘ্র ও ঠিকমতভাবে Seasoning করা যায়।

এই শুষ্ক করণ (Seasoning) করার পদ্ধতিকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়—

(১) স্বাভাবিক শুষ্ক করণ (Natural Seasoning)

(২) কৃত্রিম শুষ্ক করণ (Artificial Seasoning or Kiln Seasoning)

(৩) মিশ্র শুষ্ক করণ (Combination of Artificial and Natural Seasoning)

এইবার প্রত্যেকটি পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করা যাক।

(১) স্বাভাবিক শুষ্ক করণ (Natural Seasoning):

এই প্রকার শুষ্ক করণ পদ্ধতি অন্যান্যগুলির অপেক্ষা উল্লেখযোগ্য। ইহার দ্বারা কাঠের সব গুণই যথাযথ থাকিয়া যায়। অর্থাৎ কাঠ কোনপ্রকার বিকৃত অবস্থায় রূপান্তরিত হয় না। কাঠের স্বাভাবিক জোরও বজায় থাকে। তবে এই পদ্ধতি সময়সাপেক্ষ। ৩।৪ বৎসর সময়ের প্রয়োজন হয়।

এইবার কাঠকে কি কি অবস্থার মধ্য দিয়া Seosoning করিবার পর্যায়ে লইয়া আসিতে হয় তাহা আলোচনা করা যাক।

গাছ কাটা হইয়া গেলে প্রথমত তাহার শাখা-প্রশাখাগুলি কাটিয়া ফেলিতে হয়। তারপর গাছের ছালগুলি উঠাইয়া লইতে হয়। এই কাজগুলি শেষ হইলে লক্ষ্য করিতে হইবে কাঠগুলি নরম কাঠ অথবা শক্ত কাঠ। যদি নরম কাঠ হয় তাহা হইলে তাহার গুড়িগুলিকে Bulk-এর আকারে এরূপভাবে খণ্ড খণ্ড করিয়া সাজাইতে হইবে যাহাতে বাতাস স্বাভাবিকভাবে তাহার মধ্য দিয়া চলাচল করিতে পারে। এইভাবে কাঠ সাজাইবার নিয়ম হইল—কাঠগুলিকে ৬ ফুট হইতে ১২ ফুট প্রশস্ত করিয়া এবং ১৬ ফুট উঁচু করিরা কাঠের দৈর্ঘ্য অনুযায়ী সাজাইতে হয়। এই পদ্ধতিতে Seasoning করিতে সাধারণত যে ঘরের উপরে ছাদ ও পার্শ্বের একটি বা দুইটি দেওয়াল আছে সেই সমস্ত স্থানেই ইহা হইতে পারে। বিশেষ কোন ভাল ঘরের প্রয়োজন হয় না।

ইহা ভিন্নও সাজাইবার দিকে আরও লক্ষ্য রাখিবার প্রয়োজন আছে। কাঠ সাজাইবার সময় এক এক স্তরের নীচে কিছু দিবার ব্যবস্থা করিলে আলো-বাতাস

প্রবেশ করিবার পক্ষে সুবিধা হয়। আর একটা দিক খানিকটা ঢালুভাবে রাখিতে হয় যাহাতে জল প্রবেশ করিবামাত্র সহজেই বাহির হইয়া যাইতে পারে।

এইবার Hard wood বা শক্ত কাঠকে কি প্রকারে Seasoning করিতে হয় তাহা আলোচনা করা যাক।

শক্ত কাঠকে Seasoning করিতে হইলে কাঠগুলিকে Planks-এর আকারে কাটিয়া লইতে হয়। তারপর এই Plankগুলি একটির পর একটি সাজাইবার সময়ে প্রতি দুইটি Plank-এর মাঝে একটি ½″ অথবা ১″ ইঞ্চি cross log বা Piling stack দিয়া দিতে হয়। ইহাকে বলা হয় Stacking। একটির পর একটি সাজানোই ইহার নিয়ম। Logগুলির শেষের দিকে অর্থাৎ গোড়ার দিকে কাঠ ফাটিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকিবার জন্য গোড়ার দিকটা রঙ করিয়া রাখাই উচিত। Hardwood-গুলিকে Plank-এর আকারে না কাটিয়া Board-এর আকারে কাটা হয় তবে Piling stack-গুলিকে ২ ফুট অথবা ৬ ফুট দূরে দূরে স্থাপন করা উচিত। যদিও ইহা Board-এর ঘনতার উপরই নির্ভরশীল। Board সংকীর্ণ হইলে সাজাইবার সময় এক জোড়া Board-এর মাঝে ১″ ইঞ্চি আলগা রাখিয়া দিতে হয়।

কিন্তু Seasoning করিবার এই পদ্ধতিতে রস শুকাইতে অপেক্ষাকৃত বেশী সময় লাগে এবং ঠিকভাবে আয়ত্ত্বাধীন নহে। সাধারণত স্বাভাবিক আবহাওয়ায় এই পদ্ধতির দ্বারা কাঠের রসের ২০% ভাগ কমান সম্ভব হয়। কিন্তু সাধারণ গরম আবহাওয়ায় কাঠের রস ১২% ভাগ কমিয়া যায়। তাই এই পদ্ধতিতে শুষ্ককৃত কাঠকে আভ্যন্তরীণ জোড়ার কার্যে ব্যবহার করিতে হইলে work-shop-এর গরম স্থানে কাঠগুলিকে আরও কিছুদিন রাখিয়া দিলে ভাল হয়।

Natural Seasoning-এর দ্বারা কাঠের রস শুকানোর সময় নির্ভর করে আবহাওয়ার উষ্ণতা ও আর্দ্রতার উপর। ইহা ছাড়া কাঠের ঘনত্বের উপরও সময় নির্ভর করে। যদি সমস্ত অবস্থাই অনুকূলে থাকে তবেই Seasoning

শীঘ্রই কার্যকরী হয়। সাধারণত Soft wood-এর Boardগুলি যদি ১″ ইঞ্চি পুরু হয় তাহা হইলে কাঠের রসের ২০% কমিতে সময় লাগে দুই অথবা তিন মাস। আর ২″ ইঞ্চি Boardগুলি যদি বসন্তকালে সাজানো হইয়া থাকে তবে একই পরিমাণ রস কমিতে সময় লাগে ৩ থেকে ৪ মাস।

কিন্তু Soft wood-এর Seasoning করিবার সময় Hard wood-এর Seasoning করিবার সময় অপেক্ষা অধিকতর কম লাগিয়া থাকে।

ইহা ভিন্ন অন্য একটি পদ্ধতি অবলম্বন করা যাইতে পারে যাহাতে Seasoning করিতে খুব বেশী সময়ের প্রয়োজন হয় না। তাহা হইলে কাঠকে Seasoning করিবার পূর্বে জলের স্রোতের মুখে ডুবাইয়া রাখিতে হয়। ইহার ফলে এক পক্ষকালের মধ্যেই আভ্যন্তরীন জল বাহির হইয়া যায় এবং Seasoning-এ সময় কম লাগিয়া থাকে।

ইহার পর Natural Seasoning-এর কি কি সুবিধা বা অসুবিধা তাহা নিম্নে প্রদত্ত হইল।

**সুবিধা :**

(১) অল্প সংখ্যক কাঠ চালাইবার ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি অপেক্ষাকৃত কম খরচেই হইয়া থাকে।

(২) বিশেষ সুবিধা যে ইহার প্রতি খুব বেশী লক্ষ্য রাখিবার প্রয়োজন হয় হয় না।

(৩) তাহা ভিন্ন ইহাতে ক্ষতির পরিমাণ অত্যন্ত কম।

**অসুবিধা :**

(১) বেশী সময়ের প্রয়োজন হয়।

(২) এই পদ্ধতি যথাযথ আয়ত্বাধীন নয়।

(৩) কোন আভ্যন্তরীণ যোজনার ক্ষেত্রে যতখানি শুকানোর প্রয়োজন ঠিক ততখানি M. C. ইহাতে করা সম্ভব নয়।

(৪) বেশী সংখ্যক কাঠের ক্ষেত্রে প্রচুর স্থানের প্রয়োজন।

(৫) এই পদ্ধতিতে খরচ অধিক লাগিয়া থাকে।

(৬) এই পদ্ধতিতে যথাযথ ব্যবস্থার ত্রুটি হইলে শীঘ্রই কাঠ নষ্ট হওয়ার সম্ভবনা থাকিয়া যায়।

## Artificial Seasoning or Kiln Seasoning

Natural Seasoningএর বিষয় আলোচনা করা হইল। এইবার Artificial Seasoning সম্পর্কে আলোচনা করা যাক।

যদিও এই পদ্ধতি অধিকতর ব্যয়বহুল তথাপি ইহা অল্প সময়ের মধ্যে ইচ্ছানুযায়ী ও আয়ত্বাধীন উপায়ে কাঠের M. C. ( Moisture contents ) শুকাইয়া লওয়া সম্ভব হয়। এই পদ্ধতির দ্বারা কি প্রকারে কাঠের রসকে শুকাইয়া লওয়া হয় তাহা একটু লক্ষ্য করিলে বুঝিতে পারা যাইবে।

ইহাতে কাঠগুলিকে প্রথমে Kilnএর মধ্যে সাজাইতে হয় ( Kiln বিভিন্ন প্রকারের হইয়া থাকে )। তারপর উত্তাপ দিয়া গরম করা হয়। এই উত্তাপ চারিদিকে ছড়াইয়া পড়িলে সাজানো কাঠের Piles হইতে কাঠের রস বাহির হইয়া যায়। ইহার ফলে Steam Pipe দিয়া যে বায়ু প্রবাহিত হইয়া যায় তাহাও উত্তপ্ত হয়। এই বায়ুতে অল্প পরিমাণ Moisture থাকে। কারণ কাঠের Moisture দূর করিবার সময় সম্পূর্ণ শুষ্ক বায়ু হইলে Splitting এবং Case-hardeningএর দোষ দেখা যাইতে পারে।

বাতাসের প্রয়োজনীয় আর্দ্রতা নির্ভর করে গরম বাতাসের ছড়ানো আকারে প্রবেশের উপর। কিন্তু এই গরম বাতাসের সঞ্চালনকে সাবধানে নিয়ন্ত্রিত করিতে হয়। আর যথোপযুক্ত প্রয়োজনীয় বায়ু সঞ্চালনের প্রয়োজন হয়। কারণ একই প্রকার বায়ু সঞ্চালনের ফলে কাঠের ঐ রস বায়ুতে যুক্ত হইয়া বায়ুতে জলের অংশ বাড়াইয়া দেয়; যাহার ফলে কাঠের রস ঠিকমত শোষণ করিতে পারে না।

তাহার জন্য বাতাস যাহাতে যথাযথভাবে প্রবাহিত হইতে পারে তাহার ব্যবস্থা অবলম্বন করিতে হয় এবং দুষিতবায়ু প্রয়োজনমত বাহির করিয়া লইতে হয়। Kiln করিবার উত্তম পদ্ধতিকে বলা হয় External Fan Compartment Kiln।

ইহাতে প্রথমে কাঠগুলিকে Kiln-এর মেঝেতে সাজাইতে হয়। কাঠগুলি ১" ইঞ্চি হইতে ১½" ইঞ্চি পুরু Piling stick, ১ ফুট হইতে ৩ ফুট দুরত্ব লইয়া স্থাপন করিতে হয়। অবশ্য এই ক্ষেত্রেও কাঠের ঘনত্ব বিচার করিয়া লইতে হয়। কিন্তু Piles ৬ ফুটের বেশী অধিক প্রশস্ত না হওয়াই উচিত; কারণ অত্যধিক প্রশস্ত হইলে শুকাইতে বিলম্ব হইয়া যায়। Piles-এর মুখগুলি inlet duct এর দিকে থাকার জন্য গরম বায়ু pile-এ প্রবেশ করিবার সময় বাধা প্রদান করিতে সাহায্য করে। কখনও কখনও কাঠগুলিকে truck-এর উপর pile করা হয়। ইহা অধিক সময়ের প্রয়োজন হয় ও কষ্টসাধ্যও বটে। কারণ truck-এর মধ্যে কাঠ তুলিয়া পুনরায় Kiln-এর মধ্যে দিয়া দিতে হয় ও পরে কাঠকে নামাইয়া লইতে হয়।

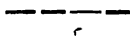
এইবারে সময়ের তারতম্যের কথা আলোচনা করা যাক।

প্রধানতঃ কাঠের আকার, বৈশিষ্ট্য ও গুণের উপর সময় নির্ভর করিয়া থাকে। Kiln পদ্ধতিতে কাঠ Seasoning করিতে ২" ইঞ্চি পুরু কাঠ পূর্ণ রসাবস্থা হইতে ১২% ভাগ কম করিতে এক সপ্তাহ হইতে দুই সপ্তাহ সময় লাগে। ইহা সাধারণত Soft-wood এর ক্ষেত্রে। কিন্তু Hard wood-এর ক্ষেত্রে তিন হইতে বার সপ্তাহ লাগিয়া যায়। সংক্ষেপে ইহাই হইল Artificial অথবা Kiln Seasoning-এর কথা।

## Combined Natural or Air and Artificial or Kiln Seasoning

এই পদ্ধতিটা হইল উভয় পদ্ধতির সমন্বয়। প্রথম অবস্থায় Natural Seasoning-এর দ্বারা কাঠের Moisture Content ২০% ভাগ কম করা যায়।

তারপর এ কাঠকে কার্য্যে নিযুক্ত করিবার পূর্বে পুনরায় সম্পূর্ণ ও সুষ্ঠভাবে Seasoning করিবার জন্য Kiln পদ্ধতিতে M.C. কে কিছু পরিমাণ কমাইয়া লওয়া হয়। ইহার পর Natural Seasoning হইয়া গেলে Kiln Seasoning করিতে অধিক সময় লাগে না। এই উভয় পদ্ধতির সমন্বয়ে কাঠকে শুকাইবার ব্যবস্থা করিলে অপেক্ষাকৃত অধিক সুফল পাওয়া যায়।

———

# তৃতীয় অধ্যায়

## কাঠ সংরক্ষণ

## Preservation of Timber

সিজনিং করা কাঠ উপযুক্ত সংরক্ষণের ব্যবস্থা না করিলে স্থায়িত্ব ও সামর্থ নষ্ট হইয়া যায়। অতএব উপযুক্ত সংরক্ষণ পদ্ধতির উপরই নির্ভর করে কাঠের স্থায়িত্ব ও সামর্থ। কাষ্ঠনির্মিত আসবাব-পত্র যেমন চেয়ার, টেবিল, আলমারি, দরজা, জানালা, বরগা, কড়ি, ইত্যাদি যাহাতে সুষ্ঠু ও উপযুক্ত সংরক্ষণ ব্যবস্থার অভাবে সত্বর নষ্ট না হয়, সেজন্য নিম্নলিখিত সংরক্ষণ ব্যবস্থাগুলি অবলম্বন করা উচিত। কাঠকে সংরক্ষণ করা যায় Painting, Charring এবং Chemical Solution দ্বারা। কাঠকে দীর্ঘস্থায়ী ও শক্ত-সামর্থ করিতে হইলে প্রথমে কাঠকে Sap wood, Sh akes এবং অন্যান্য Defects মুক্ত করিতে হইবে এবং উত্তমরূপে সিজনিং করিতে হইবে।

(১) Creosote—ইহা বৃক্ষের পরিশোধিত তৈলাক্ত রস। ইহা কাঠ সংরক্ষণ করিবার উল্লেখযোগ্য পদার্থ। সাধারণত Railwav Sleepers, Telegraph Post প্রভৃতি ক্রিয়োজোট দ্বারা সংরক্ষিত করা হইয়া থাকে।

এই পদার্থ দ্বারা কাঠ সংরক্ষণ করিতে হইলে কোন tank-এর মধ্যে Creosote তৈল রাখিয়া কাঠগুলিকে খাড়াভাবে tank-এর মধ্যে বসাইয়া দেওয়া হয়। এবং tankটিকে গরম করিয়া ধীরে ধীরে চাপ সৃষ্টি করিতে হইবে। তাহা হইলে আস্তে আস্তে ঐ গরম তৈল কাঠের আঁশের মধ্যে

প্রবেশ করিবে। ইহার ফলে বাহিরের বিভিন্ন প্রকার দোষ ত্রুটি হইতে কাঠকে মুক্ত রাখা যায়।

( ii ) Paints : বার্নিশ ইহা সাধারণত আসবাবপত্রকে মসৃণ ও সুন্দর করিবার জন্য লাগান হয়। ইহা আস্‌বাবপত্রকে বাহিরের ভিজে আবহাওয়া হইতে রক্ষা করে।

আভ্যন্তরীন কাজের জন্য Painting, Varnishing বা Polishing করা হয়। ইহা লাগাইবার ফলে আসবাবপত্র পরিষ্কার, সুন্দর এবং সংরক্ষিত হয়। বাহিরের জিনিস যেমন দরজা, জানালা, কড়ি, বরগা প্রভৃতি আলকাতরা অথবা অন্যান্য তৈলাক্ত রং দ্বারা সংরক্ষিত হয়।

## Preservation

Charring: যে সমস্ত কাঠ মাটির মধ্যে বা কোন স্যাতসেতে স্থানে নিয়োজিত করা হয় সে সমস্ত কাঠের সাধারণত যে অংশ মাটির মধ্যে থাকে তাহার উপরিভাগ আগুনে সেঁকিয়া বা পোড়াইয়া নেওয়া হয়। পোড়াইলে কাঠের উপরি-ভাগে পোড়া কয়লা থাকে; তার ফলে কোনরূপ আবহাওয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় না।

কিন্তু মনে রাখিতে হইবে যে সিজনিং বিহীন বা অসম্পূর্ণ সিজনিং কাঠকে Paint Tarring ( আলকাতরা ) অথবা Charring দ্বারা বেশি দিন সংরক্ষিত রাখা যায় না। অন্যথায় সিজনিং বিহীন কাঠকে paint করিলে ভিতরের sap বাহিরে না আসিতে পারায় কাঠ দ্রুত নষ্ট হইয়া যায়।

———

# চতুর্থ অধ্যায়

## নানাবিধ আকৃতি ও চেরাই করা কাঠের নাম

## Conversion

...কাটার পর ইহার কাণ্ড ও মোটা মোটা শাখা কাটিয়া গাছের বাকল ছাড়াইয়া চেরাই করা উচিত।

কাঠ নানারকম আকৃতিতে চেরাই করা হইয়া থাকে। আকৃতি অনুসারে চেরাই করা কাঠকে বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়। যেমন—

(১) লগ ( Log )—লগ কাঠের প্রথম অবস্থা। গাছ কাটিবার পর শাখা যে আকৃতিতে থাকে তাহাকে Log বা গুঁড়ি বলে। গাছ কাটার পব শাখা প্রশাখা কাটিয়া ফেলাকে বলে Lapping।

(২) দ্বিখণ্ডিত গুঁড়ি ( Semi Log )—গুঁড়ি বা লগকে সমান দুইভাগে ভাগ করা হইলে তাহাকে Semi Log বা দ্বিখণ্ডিত গুঁড়ি বলা হয়।

(৩) বাল্ক (Baulk)—গুঁড়িকে কাটিয়া যখন কাঠগুলিকে ৬″×৬″ চৌকাকৃতি করিয়া কাটা হয় তখন তাহাকে Baulk বলা হইয়া থাকে।

(৪) প্ল্যাঙ্ক (Plank)—১১″ হইতে ঊর্দ্ধে চওড়া এবং ২″ হইতে ৬″ পুরু কাঠকে প্ল্যাঙ্ক বলা হয়।

(৫) ফ্লিচেস ( Flitches )—৪″ মোটা বা পুরু এবং ১১″ চওড়া আকৃতি-বিশিষ্ট কাঠকে ফ্লিচেস্ বলা হয়।

(৬) ডিল (Deal)—৯″ চওড়া এবং ৪″ এর অধিক পুরু নহে এইরূপ কাঠকে ডিল বলা হয়।

(৭) ব্যাটেন ( Batten )—২″ হইতে ৪″ মোটা এবং ৫″ হইতে ৮″ অথবা হইতে ৬″ চওড়া এবং ৩´ ফুটের উর্ধ্বে লম্বা কাঠকে ব্যাটেন বলা হয়।

(৮) বোর্ড ( Board )—যে কোন মাপের চওড়া কিন্তু ২" এর অধিক পুরু নহে এইরূপ কাঠকে বোর্ড বলা হয়।

(৯) প্যানেলস্ এবং স্লাইসেস (Panels and Slices)—এইরূপ কাঠ খুব পাতলা এবং অপেক্ষাকৃত চওড়া কম।

(১০) স্টাফ (Stuff)—যে কোন আকৃতির চেরাই কাঠকে স্টাফ বলে।

(১১) স্ক্যাণ্টলিং (Scantling)—২" হইতে ৪" মোটা কাঠকে বলা হয় স্ক্যাণ্টলিং।

(১২) কোয়াটারিং (Quartering)—২" হইতে ৬" চৌকা কাঠকে বলা হয় কোয়াটারিং।

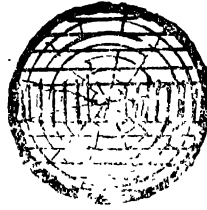
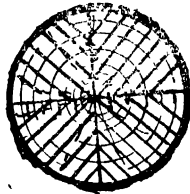
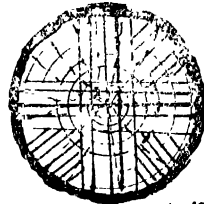
(১৩) ষ্ট্রিপস্ এবং ফিলেটস্ (Strips and fillets)—ইহা ২" এর কম পুরু এবং ৪"র বেশী চওড়া।

(১৪) ৮" ব্যাসের চেয়ে বড় গোলাকার কাঠকে Mast বলে।

## Conversion

কাঠের গুড়ি বা লগ হইতে কাঠ কাটিয়া বাহির করিবার সময় বিশেষ সতর্কতার প্রয়োজন। নচেৎ কাঠ অনেক নষ্ট হয়; ফলে পড়তায় অসুবিধা হয় এবং লোকসান হয়। সেজন্য কাঠ লগ হইতে কয়েকটি পদ্ধতিতে কাটিয়া বাহির করা হয়। যেমন :—

(১) Rift, Quarter or Radial Sawing—এই পদ্ধতিতে কাঠ কাটিলে দেখা যায় যে কাটার মুখে annual ring ৪৫$^{0}$ এর উপরে কাটার দাগকে ভেদ করিয়া যায়।

Rift sawingকে সাধারণত চারিভাগে ভাগ করা যায়। ছবির সাহায্যে A. B. C. D. এই চারি প্রকার ভাগ করিয়া দেখান হইল। A.B.C. এই তিন পদ্ধতিতে কাঠ কাটিলে প্রচুর পরিমানে কাঠ নষ্ট হয়, সে কারণে ব্যয়বহুল। D পদ্ধতিতে কাঠ কাটিলে Board অথবা Plank আকৃতির কাঠ সহজে বাহির করা যায়। Rift পদ্ধতিতে কাঠ কাটিলে কাঠ চওড়ার দিকে খুব কম সঙ্কুচিত হয়।

(২) Tangential Sawing: যে সকল লগের annual ringগুলি স্পষ্ট-ভাবে দেখা যায় সেই সকল কাঠ কাটিবার সময় Tangential পদ্ধতি প্রয়োগ করিলে বিশেষ সুবিধা হয়। কাঠের annual ring এর বক্রস্থানের পার্শ্বে annual ring এর দিকে মুখ করিয়া কাটিতে হয়।

(৩) **Flat, Plain or Slab-sawing :** এই পদ্ধতিতে কাঠ conversion করাতে খুব অল্প সময় লাগে। এবং ইহাতে খরচ কম হয়। এই পদ্ধতিতে কাঠ কাটিলে কাঠের ক্ষয় ক্ষতি কম হয়। সে কারণে conversion এর যত প্রকার পদ্ধতি আছে তাহার মধ্যে এই পদ্ধতিকে শ্রেষ্ঠ বলা যাইতে পারে।

এই পদ্ধতির দ্বারা কাটা কাঠের সম্মুখের দিকের Annual Ringগুলি **Rift** sawing এর মতই অবস্থান করে। দুইটি নিয়মের দ্বারা এইরূপে conversion করা যায় :

ক) Horizontal log band mill

খ) Vertical log hand mill.

ক) Horizontal পদ্ধতিতে Fliches, Boards প্রভৃতি আকারের কাঠ বাহির করা হয় এবং উপরেব দিক হইতে Harizontally কাটা হইয়া থাকে।

খ) Vertical পদ্ধতিতে কাঠকে Vertically কাটা হইয়া থাকে এবং বাহিরের Slabগুলি Tangential আকারের হইয়া যায়।

Rotary cutting : এই পদ্ধতি উপরোক্ত পদ্ধতিগুলি হইতে পৃথক। বাষ্পীয় ভবনের ফলে কাঠের আদ্রতা নষ্ট হয় ; সে কারণে কাঠের সঙ্কোচন হয়। Hard wood (শক্তকাঠ), Sap wood (নরম কাঠ) অপেক্ষা কম সঙ্কোচিত হয়। কাঠের Annual Ring এর পার্শ্বে কাঠের সঙ্কোচন অধিক হয়। ইহাকে Longitudinal Shrinkage বলা হয়। সুতরাং কেন্দ্রের সন্নিকটস্থ কাঠের সঙ্কোচন পরিধির সন্নিকটস্থ কাঠের অপেক্ষা যথেষ্ট কম। পরিধির নিকট Sap wood থাকার ফলেই এইরূপ হইয়া থাকে।

---

# পঞ্চম অধ্যায়

## বিভিন্ন কাঠের নাম ও পরিচিতি

## Na mes of the various timber and their identification

1. Teak wood ( সেগুণ কাঠ ) :—আমাদের দেশে যত প্রকার কাঠ পাওয়া যায় তাহাদের মধ্যে সেগুণ কাঠ খুব মূল্যবান এবং টেকসই। বাংলা দেশে এই কাঠ ভাল জন্মায় না। এবং যাহাও অল্প পাওয়া যায় তাহা বেশিদিন থাকে না। বার্মাদেশের সেগুণ সব চাইতে ভাল। ভারতবর্ষে মধ্য প্রদেশে ভাল সেগুণ জন্মিয়া থাকে। সেগুণ কাঠ ঘন ও সবল আঁশ বিশিষ্ট হলদি আভাযুক্ত বাদামী রং-এর চকচকে হইয়া থাকে। এই কাঠে কাজ এবং পালিশ দুইই খুব ভাল হয়। যখন এই গাছ কাটা হয় তখন সোনালী আভাযুক্ত হলদে থাকে। ইহাতে তৈলের অংশ আছে বলিয়া রৌদ্রে ও জলে সহজে নষ্ট হয় না। Screw ও Nail বসাইলে সহজে মরিচা ধরে না। ধুপধুনার অংশ থাকাতে কোন পোকায় ইহাকে আক্রমণ করিতে পারে না। আসবাবপত্র, দরজা জানলা-জাহাজ নির্ম্মাণ, রেলের কামরা প্রভৃতিতে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪২ হইতে ৫০ পাউণ্ড পর্যন্ত হইয়া থাকে।

2. Sal wood ( শাল কাঠ ) :—আমাদের দেশে প্রায় সর্বত্রই এই কাঠ পাওয়া যায়। এই বৃক্ষ খুব বড় পত্রযুক্ত সবল ও উচ্চ আকারের হইয়া থাকে। ইহার রং ফ্যাকাসে বাদামী রকমের এবং আঁশ মোটা ও জোরালো হইয়া থাকে। সেইজন্য ভালভাবে finishing করা অসুবিধা হয়। ঘরবাড়ী, নৌকা, সেতু নির্ম্মাণ, রেলের পাটাতন ইত্যাদি কাজে ব্যবহার হইয়া থাকে। এই কাঠকে সহজেই পোকায় নষ্ট করিয়া দেয়। প্রতি ঘনফুটের ওজন ৫৫ হইতে ৫৬ পাঃ।

3. Babal wood ( বাবলা ): এই বৃক্ষ ভারতের সর্বত্রই পাওয়া যায়। ইহার রং গাঢ় বাদামী রকমের হইয়া থাকে ; এই কাঠ খুব শক্ত ও গাটযুক্ত। এই গাছ খুব বড় হয় না। এই কাঠের দ্বারা গাড়ীর চাকা, লাঙ্গল, তাঁবুর খুটি ইত্যাদি হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৫৪ হইতে ৫৮ পাঃ।

4. Sisam Wood (শিশু কাঠ) :উত্তর ও মধ্যভারতে এই গাছ জন্মিয়া থাকে। এই কাঠ সোণালী আভাযুক্ত বাদামী রং এর ও মিহি আঁশযুক্ত হইয়া থাকে। ইহার কাঠ খুব শক্ত ও মজবুত ; বড় রাস্তা ও খালের ধারে এই বৃক্ষ লাগান হইয়া থাকে ; এই কাঠে গাড়ীর furniture, খেলনা প্রভৃতি জিনিস হইয়া থাকে। প্রতি ঘনফুটের ওজন ৪৮ হইতে ৫০ পাঃ।

5. Deodar ( দেবদারু ): হিমালযের পাদদেশে এই গাছ প্রচুর পরিমানে জন্মিয়া থাকে। সোজা কাণ্ড, ছোট শাখা ও সুচাগ্রের ন্যায় ঘন পাতা-বিশিষ্ট উচু গাছ। ইহার রং ফ্যাকাসে, হলদে আভাযুক্ত বাদামী রকমের ; নরম ও গন্ধযুক্ত ; কিন্তু টেকসই হইয়া থাকে। এই কাঠে ভাল পালিশ হয়। এই কাঠ বিশেষ করে Bridge, Railway sleeper ও ইঞ্জিনিয়ারিং কাজে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৩৫ পাঃ হইতে ৪০ পাঃ।

6. Jarul wood ( জারুল ): ভারতবর্ষের আসামে ইহা বেশী জন্মিয়া থাকে। এই বৃক্ষ খুব বড় হয়। হালকা লাল আভাযুক্ত, শক্ত এবং টেকসই হইয়া থাকে। plane এবং polish ভাল হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪৮ হইতে ৫০ পাঃ।

7. Simul wood ( শিমুল ): এই কাঠ বাংলা ও বোম্বাই প্রদেশ যথেষ্ট পরিমানে হইয়া থাকে। রং ফ্যাকাশে হলদে ; মোটেই টেকসই নয়। ইহার দ্বারা সাধারণতঃ প্যাকিং বাক্স, দেশলাই এর কাঠি, ইত্যাদি হইয়া থাকে। পোকায় সহজে নষ্ট করিয়া দেয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ২৩ পাঃ।

8. Haldu wood ( হলদু কাঠ ): উত্তরপ্রদেশ, নেপাল, আসাম, বিহার ও উড়িষ্যাতে এই কাঠ জন্মিয়া থাকে। রং হলদে মিহি সরল আকার বিশিষ্ট ;

মোটামুটি শক্ত ও টেকসই কাঠ। এই কাঠে ভাল plane ও polish হয়। হালকা কাজে এই কাঠ ব্যবহৃত হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪০ হইতে ৪৫ পাঃ।

9. Gambhari (গামাইর): এই বৃক্ষ ভারতের প্রায় সর্বত্রই পাওয়া যায়। কিন্তু আসাম ও বাংলাদেশে বেশী পাওয়া যায়। এই কাঠ মিহি, ঘন আঁশ বিশিষ্ট ফ্যাকাসে হলদে রং এর হইয়া থাকে। ইহার পালিশও খুব ভাল হয়। এই কাঠে ফার্ণিচার ও নিত্য প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি তৈয়ারী হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৩৫ হইতে ৪০ পাঃ।

10. Mehogani (মেহগনি): আসাম ও উত্তর পশ্চিম হিমালয়ের পাদদেশে এই গাছ জন্মিয়া থাকে। এই বৃক্ষ খুব বড় হয়। ইহার কাঠ লাল আভাযুক্ত বাদামী রং এর হইয়া থাকে। ইহা ভাল পালিশ হয়। এই বৃক্ষ বাংলার সহিত রয়েল বোটানিক গার্ডেনে ১৬৯৬ সালে পরিচিত হইয়াছে। ফার্ণিচারের কাজে এই কাঠ ব্যবহৃত হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪৫ হইতে ৫০ পাঃ।

11. Kadamba wood (কদম্ব): ইহা বৃহৎ শাখা প্রশাখা বিশিষ্ট শোভা বর্দ্ধক বৃক্ষ। এই বৃক্ষে কমলালেবু রং এর মত গোল ফুল হয়। কাঠের রং গাঢ় হলদে রকমের। ইহার আঁশ ঢিলা। কোন ভাল কাজে ব্যবহার হয় না। সাধারণতঃ জ্বালানী রূপে ব্যবহার হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৩৫ হইতে ৪০ পাঃ।

12. Kanthal wood (কাঁঠাল): বাংলাদেশে ইহা প্রচুর জন্মিয়া থাকে। হলদে রং এর মোটা আঁশ বিশিষ্ট; শুকাইলে জোর কমিয়া যায় ও রং এর পরিবর্তন হয়। ইহাতে পালিশ ভাল হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪৮ পা হইতে ৫০ পা।

13. Mango wood (আম): ইহা ভারতের সর্বত্রই জন্মিয়া থাকে। নিকৃষ্ট ধরনের আঁশ; মোটা, ঢিলা জাতীয় গাঢ় ও ধূসর বর্ণের কাঠ। জলে ভিজিলে মোটেই টেঁকে না এবং এক প্রকার সাদা পোকায় নষ্ট করিয়া দেয়। এই কাঠে ply wood, tea box ও paking box হইয়া থাকে। জ্বালানী কাঠরূপেও ব্যবহার হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৩৮ হইতে ৪২ পাঃ

14. Neam wood ( নিম ): ঘন আঁশ যুক্ত শক্ত টেকসই কাঠ। এই কাঠ পোকায় নষ্ট করিতে পারে না। এই কাঠের রং কিছুটা লাল আভাযুক্ত বাদামী রকমের। এই কাঠের দ্বারা চাষের জিনিস, নৌকা, গাড়ী ইত্যাদি তৈয়ারী হয়। ইহার পাতা খাদ্যরূপে ব্যবহার হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৪৮ হইতে ৫০ পাঃ।

15. Sundri wood (সুন্দরী) : বাংলাদেশে সুন্দরবন অঞ্চলে প্রচুর পরিমানে জন্মিয়া থাকে ; গাঢ় লাল রং এর ঘন আঁশবিশিষ্ট শক্ত ও টেকসই কাঠ। খুব শীঘ্রই এই কাঠে seasoning হয়। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৬৪ পাঃ হইতে ৭০ পাঃ হয়।

16. Iron wood (লোহা) : এই বৃক্ষ সাধারণতঃ আসাম ও ব্রহ্মদেশে জন্মিয়া থাকে। গাঢ় লাল রং এর সুসংবদ্ধ ঘন আঁশ বিশিষ্ট মজবুত সারী কাঠ। এই কাঠ বয়সের সঙ্গে সঙ্গে শক্ত হয়। কাঁচা অবস্থায় এই কাঠ চেরাই করা সহজ। স্থায়িত্বের জন্য বিশেষ মূল্যবান। সেতু নির্ম্মাণ, ঘরের খুঁটি, বরগা প্রভৃতি এই কাঠে হইয়া থাকে। প্রতি ঘন ফুটের ওজন ৫৭ পাঃ।

# ষষ্ঠ অধ্যায়

## কাঠের দোষ

## Defects of Timber

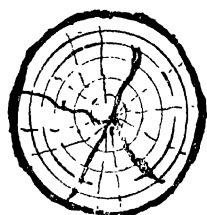
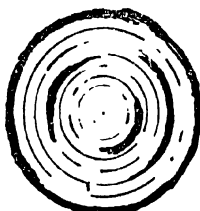
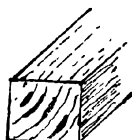
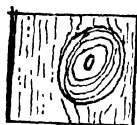
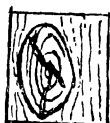
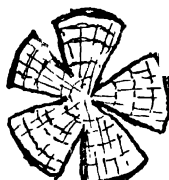
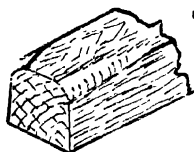
পৃথিবীতে নিখুঁত জিনিস দুর্লভ। মানুষের মধ্যেও খুঁত আছে। জীবজন্তু—তাহাদেব খুঁত আছে। গাছের যে খুঁত থাকিবে ইহাতো স্বাভাবিক। সকল কাঠ নিখুঁত হয় না এই কারণে।

কাষ্ঠের দোষগুলির সূচনা গাছের জীবিত অবস্থা হইতেই সুরু হইতে পারে। আবার কাঠের চেরাই করার পরও হইতে পারে।

সাধারণতঃ কাঠের যে দোষগুলি কাঠের পক্ষে দোষ বলিয়া গণ্য করা হয় সেগুলি নিম্নরূপ :

( ১ ) গাঁট (knot) ; ( ২ ) ফাটল ( shake ) ; ( ৩ ) ওলট পালট আঁশ (upset) ; ( ৪ ) মোচড়ান আঁশ ( twisted grain) ; ( ৫ ) দুর্বল ও ক্ষীণ প্রান্ত ( weaney edge ) ; ( ৬ ) checking ; ( ৭ ) chipped grain ; ( ৮ ) Shrinking and swelling ; ( ৯ ) Circumferential shrinking ; ( ১০ ) warp or warping ; ( ১১ ) Ringgall।

গাঁট ( knot ) : গাঁট গাছের একটা দোষ। যেখানে গাছের শাখা প্রশাখা যুক্ত হয় বা অন্য কোনও কারণে গাছ বিকলাঙ্গ হয়, সেইখানে গাঁটের সৃষ্টি হয়। গাঁট সাধারণতঃ দুই প্রকারের দেখা যায়। ( ১ ) জীবন্ত গাঁট ( Live knot ) এবং ( ২ ) মৃত গাঁট ( Dead knot )।

( ১ ) জীবন্ত গাঁট :—গাছ বৃদ্ধির সঙ্গেসঙ্গেই যে সকল গাঁট কাঠের আঁশের সঙ্গে যুক্ত থাকে, তাহাকে জীবন্ত গাঁট বলে। এই সকল গাঁটের রং পাশাপাশি

কাঠের রং হইতে গাঢ় এবং চকচকে। এ সকল গাঁটের উপর দিয়া রাঁদা

বাঁটালী চালাইতে কষ্ট হয়। তবে এ গাঁটগুলি কাজের অনুপযোগী নহে। বরং সুষ্ঠুভাবে ব্যবহার করিতে পারিলে ইহা আসবাব-পত্রের সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি করে।

মৃত গাঁট বা ( dead knot ) ঃ যে সকল গাঁট কাঠের আঁশের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে না বা পাশাপাশি কাঠের রং হইতে নিষ্প্রভ এবং একটু চাপ লাগিলেই পাশাপাশি কাঠ হইতে বিছিন্ন হইয়া যায় তাহাকেই মৃত গাঁট বলে। ইহা কাজের সম্পূর্ণ অনুপযুক্ত।

ফাটল ঃ—নানাপ্রকার প্রাকৃতিক কারণে গাছে ফাটল ধরিতে পাবে। ফাটল সাধারণতঃ তিন প্রকারের হয় ঃ

( ১ ) তারকা ফাটল ( Star shake ) ; ( ২ ) বৃত্তাকার ফাটল ( Cup shake ) ; ( ৩ ) আন্তরিক ফাটল (Heart shake)।

তারকা ফাটল ঃ—বৃক্ষের বহিভাগের স্তর হইতে যে ফাটলের উৎপত্তি হইয়া ভিতবের দিকে বিস্তার লাভ করে, তাহাকে তারকা ফাটল বলে।

বৃত্তাকার ফাটল ঃ—বৃক্ষের বার্ষিক কুণ্ডলীতে এক প্রকার বক্র ফাটলেব উৎপত্তি হয় সেই ফাটলকেই বৃত্তাকার ফাটল বলে।

আন্তরিক ফাটল ঃ—বৃক্ষের অন্তঃস্থ কেন্দ্রীয় সাব হইতে যে ফাটলেব উৎপত্তি হইয়া থাকে এবং ক্রমশঃ বাইবের দিকে বিস্তার লাভ কবে তাহাকে আন্তরিক ফাটল বলে।

ওলট পালট আঁশ ঃ—বৃক্ষের আঁশগুলি যে সকল স্থানে ইতস্ততঃ গতি পরিবর্তন করিয়া থাকে, সে সকল স্থানে কাঠের এই দোষ হইয়া থাকে। গাছ কাটিবার সময় অত্যাধিক আঘাতের দরুন স্থানে স্থানে ঐরূপ দোষ কাঠে দেখা যায়। ঐ দোষযুক্ত কাঠ ঐ স্থানে ভাঙ্গিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে। সে কারণে ঐ অংশটুকু বাদ দিয়া কাঠ কাজে লাগান উচিৎ।

মোচড়ান আঁশ ঃ—প্রাকৃতিক কারণে বা অধিকতর বায়ু প্রবাহের বেগে গাছ এদিক ওদিক মোড়ানোর দরুন যে সকল স্থানে গাছের আঁশ মোচড় খাইয়া

যায়, সেই সকল স্থানে কাঠের ঐ দোষ দেখা যায়। এইরূপ দোষযুক্ত কাঠ মজবুত কোন কাজে ব্যবহারের সম্পূর্ণ অনুপযুক্ত।

Check : ইহা কাঠের একপ্রকার দোষ। সিজনিং করিবার দোষে এই প্রকারের দোষ ঘটে। সিজিনিং করিবার পর কাঠের সকল স্থানে সমান পরিমান শুষ্ক না হইলে ঐ দোষ দেখা দেয়। কাঠের আঁশগুলি ঐ দোষের ফলে পরস্পর বিচ্ছিন্ন হইয়া যায় ; অবশ্য Shake অপেক্ষা ফাটল খুব সূক্ষ্ম ও ছোট হয়। কাঠ সিজনিং করিবার সময় কাঠের ভিতরকারের অংশ অপেক্ষা উপরে পৃষ্ঠ দেশের অংশ সত্বর শুষ্ক হয়। শুষ্কতার তারতম্যে সঙ্কোচনের তারতম্য হয়। তাহার ফলে কাঠে ঐরূপ দোষ হয়। Check তিন প্রকারের হয়। যেমন—( a ) End check ( b ) Surface check এবং ( c ) Internal check or Honey comb।

( a ) End check : সিজনিং করিবার সময় কাঠের প্রান্ত বাহিরের দিকে থাকে। সেইজন্য কাঠের জলীয় অংশ সত্বর দূরীভূত হয় এবং উহার ফলে দ্রুত সঙ্কোচন ঘটিয়া End check-এর সৃষ্টি হয়।

( b ) Surface check : সিজনিং করিবার প্রথম দিকে কাঠের উপরিভাগে ঐরূপ check দেখা দেয়। অনেক সময় কাঠ সম্পূর্ণ সিজনিং হইবার পর এইগুলি বন্ধ হইয়া যায়।

( c ) Internal check or Honey comb : কাঠ সিজিনিং করিবার প্রথম অবস্থায় যদি অত্যন্ত শুষ্ক থাকে, তাহা হইলে এই প্রকার দোষ দেখা দেয়। কাঠের উপরিভাগে পৃষ্ঠ দেশের আঁশগুলির সঙ্কোচনের ফলেই কাঠের অভ্যন্তরের আঁশগুলি বিচ্ছিন্ন হইয়া ঐরূপ দোষের সৃষ্টি করে।

৭। Chipped grain : এই প্রকারের দোষ কাঠের কাজ করিবার সময় র‍্যাদা বা অন্যান্য যন্ত্র অসাবধানে ব্যবহার ফলে কাঠের পৃষ্ঠে যে পরিমানে গভীরতা লইয়া কাজ করিতে হইবে তদপেক্ষা অধিক পরিমানে গেলেই দাগ কাটিয়া যায় ও এই দোষ হয়।

৮। Shrinking and Swelling : কাঠ সিজনিং করিবার পর যে পরিমান শুষ্ক হয় এবং কমিয়া যায়, তাহা যদি আবার বাহিরের জলীয় বাষ্প শোষণ করিয়া আয়তনে বৃদ্ধি হয় তাহা হইলে এই প্রকারের দোষ দেখা যায়। যাহাকে Swelling বলা হয়। তবে কাঠের ভিতর যে সুক্ষ্ম সুক্ষ্ম ছিদ্র আছে সেই ছিদ্র-গুলির রস না শুকানো পর্যন্ত এই দোষ দেখা দেয় না। এই দোষ হইলে কাঠের আকার ও প্রকৃতির পরিবর্তন হয়।

। Splitting : এই প্রকারের দোষ কাঠের আঁশগুলির এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত পর্যন্ত পরস্পরকে বিচ্ছিন্ন করে। Splitting-কে সে কারণে Through checkও বলা হইয়া থাকে।

১০। Circumferential shrinkage : কাঠ সিজনিং করিবার সময়ে Sap woodকে কেন্দ্র করিয়াই এই সঙ্কোচন দেখা দেয়। কাঠ conversion করিবার পূর্বে Sap woodএ এই দোষ দেখা দেয়। Sap wood চারিদিকে সঙ্কুচিত হয় ও ফাটিয়া ফাটিয়া যায়। তাহার ফলে কাঠের গায়ে দাগ পড়ে এবং conversion-এর সময় কিছুটা কাঠ নষ্ট হয়। পরে সিজনিং করিবার সময় এই দোষ দেখা দেয়।

১১। Wrap and wrapping : এই প্রকারের দোষ কাঠের সঙ্কোচনের সময়েই হইয়া থাকে। এই রোগ অনেক প্রকারের হয়। যেমন—

( a ) Bow or Bowing—এই অবস্থায় Plank অথবা Board-এর কাঠ ধনুকের আকার ধারণ করে।

( b ) Cup or cupping—একখণ্ড কাঠের cross-section-এব স্থলে কাঠ বাঁকিয়া যায়।

( c ) Spring or Springing এই দোষ হয় কাঠের কিনারের দিকে। তবে ইহা খুব বেশী ক্ষতিকর নহে।

( d ) Twist or wind—এই দোষে কাঠের প্রশস্ত অংশ আঁকাবাকা হইয়া যায়।

১২। Dead wood : কাঠের মধ্যে এই দোষটা সাধারণত লাল কাঠেই দেখা যায়। এই জাতীয় দোষের ফলে কাঠের ওজন কমিয়া যায় ও অত্যাধিক pinkish বর্ণ ধারণ করিয়া থাকে। গাছ পূর্ণ বয়স্ক না হইলে যদি কাটা হয় তাহা হইলে এই জাতীয় দোষ জন্মিয়া থাকে।

১৩। Druxiness : এ সম্বন্ধে তোমাদের পূর্বেই বলিয়াছি। এই দোষ কাঠ বাছাই করিবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হয়। সাধারণত গাছের শাখা-প্রশাখা ভাঙ্গিয়া গেলে সেই স্থানে গাছের পাশে ঐ দোষ দেখা যায়। ইহার জন্য কাঠের গায়ে সাদা দাগ পড়িয়া যায়। এই দাগই কাঠের ক্ষতি সাধন করে।

১৪। Foxiness : ইহার কথাও বলিয়াছি। এই দোষের লক্ষণ হইল লাল, হলদে অথবা বাদামী দাগ। এই দোষ সাধারণত দেখা যায় Oak গাছে। গাছ খুব বেশী বর্ধিত হইলে বা কোন ময়লাযুক্ত স্থানে জমাইয়া রাখিলে এই দোষ হইয়া থাকে।

১৫। Course Grain : গাছ খুব দ্রুত বাড়িয়া উঠিলে Annual ring গুলিও খুবই প্রশস্ত হয়। ইহার জন্য কাঠ বেশী দিন স্থায়ীত্ব লাভ করে না ও শক্তি হীন হইয়া পড়ে।

১৬। Upsets or Rupture : গাছ যখন বাড়িতে থাকে তখন যদি কোন প্রকার আঘাত প্রাপ্ত হয় তাহা হইলে কাঠের এই দোষ দেখা যায়।

সাধারণতঃ কাঠের ক্ষেত্রে এই দোষগুলিই লক্ষ্য করা যায়। গাছের প্রাণ আছে। গাছের দেহ আছে। আমাদের মতনই গাছের দেহ বহু কক্ষ দ্বারা গঠিত। এই কথা মনে রাখিতে হইবে যে কাঠ জীবন্ত গাছেরই অংশ বিশেষ। অতএব কাঠের রোগ হওয়া খুবই স্বাভাবিক।

এইবার কাঠের বিভিন্ন রোগের বিষয় লইয়া আলোচনা করিতেছি।

সাধারণত গাছের জীবন্ত অবস্থায় অথবা গাছ কাটিবার পর কাঠের Size করিবার সময় রোগ জন্মাইয়া থাকে। কাঠের বিভিন্ন রোগগুলির কথা নিম্নে প্রদত্ত হইল :

(১) Wet Rot ; (২) Dry Rot ; (৩) Wood worm ; (৪) White-ant ; (৫) Foxiness.

Dry Rot : প্রথমে Dry Rot-এর কথা আলোচনা করা যাক। কারণ এই প্রকার রোগ কাঠে সব থেকে অধিক ক্ষতি করিয়া থাকে। Fungus জাতীয় ময়লাই ইহার উৎপত্তির কারণ। যদি Seasoned করা কাঠকে গরম ড্যাম্পযুক্ত ও অনুপযুক্ত আবহাওয়ায় রাখিয়া দেওয়া হয় তাহা হইলে ঐ কাঠ Fungus দ্বারা আক্রান্ত হইয়া থাকে। এই জাতীয় রোগাক্রান্ত হইলে কাঠের বাহিরের অংশ রোগ বাড়িবার সহিত পরিবর্তিত হইয়া থাকে। প্রথমাবস্থায় Fungus কাঠের গাত্রে খুব সুক্ষ্ম সুক্ষ্ম গর্ত করে এবং শীঘ্রই ঐগুলি জালের আকারে পরিবর্তিত হয়। এই অবস্থায় কাঠ ধূসর বর্ণের হইয়া যায়। পরবর্তী অবস্থায় কাঠ নীল অথবা হলুদ তালি দেওয়া কাপড়ের রূপ ধারণ করে। এই রোগাক্রান্ত কাঠ অপেক্ষাকৃত অধিক খারাপ জায়গায় থাকিলে উহার গাত্রে তুলা বা উলের মতন আঁশ জন্মায়। ক্রমশঃ বাদামী এবং লালও হইয়া যায় ও অধিক সংখ্যায় এক প্রকার sponge জন্মায়। ইহাকে বলা হয় "mush rooms"। এই অবস্থায় কাঠে অসংখ্য গর্তের সৃষ্টি হয় এবং পোকা-মাকড়ে ক্ষতি করিতে আরম্ভ করে। Dry Rot এ আক্রান্ত কাঠ ভঙ্গুরও শক্তিহীন হইয়া পড়ে। Fungus কাঠের Cell বা কোষগুলিকে খাইতে সুরু করে ও ভিতরের অংশকে Powder এ পরিণত করিয়া ফেলে। এই রোগকে Dry Rot নামকরণ করিবার কারণ হইলই হাতে শুধু শুষ্ক পদার্থ ই দেখা যায়। ঘুণ ধরার অবস্থাকে এই রোগের সহিত তুলনা করা চলে এই জাতীয় রোগ প্রতিরোধ করিবার কয়েকটি নিয়ম :—

(১) প্রথমতঃ কাঠকে উপযুক্তভাবে Seasoning করিয়া লইতে হয়।

( ২ ) কাঠগুলিকে ব্যবহার করিবার পূর্বে শুষ্ক অবস্থায় রাখিতে হয় ।

( ৩ ) বায়ু চলাচলের দিকে লক্ষ্য রাখিতে হয় ।

( ৪ ) Site concrete অংশটা brush ও damp হইতে রক্ষা করিতে হইবে ।

(৫) Linolum বা অন্য কোন প্রকার আচ্ছাদনের ব্যবস্থা না করাই উচিত যতদিন উপযুক্ত ভাবে Floor না শুকাইয়া যায় ।

এই ভাবে একটু একটু সাবধানতা অবলম্বন করিতে পারিলে রোগ হইতে অব্যাহতি লাভ করা যায় ।

এইবার কি প্রকারে এই Dry Rot চিনিতে পারা যায় তাহার কয়েকটি লক্ষণের কথা বলিব ঃ

লক্ষণগুলি লক্ষ্য কর ঃ—

(১) Fungus এর সম্বন্ধে যাহা বলিয়াছি—যদি ঐ জাতীয় লক্ষণ দেখা যায় —তাহা হইলে বুঝিতে হইবে Dry Rot রোগ হইয়াছে ।

( ২ ) Cubical Rot এর সাহায্যেও বুঝিতে পারা যায় ।

( ৩ ) ভূমির অংশের নমনীয়তা লক্ষ্য করিয়াও এই রোগ ধরা যায় ।

( ৪ ) কোন প্রকার দুর্গন্ধ রোগের প্রথমাবস্থার পূর্বাভাস ।

( ৫ ) ভূমিতে লালচে গুড়ার অস্তিত্ব পাইলে বুঝিবে Dry Rot এর সম্ভাবনা রহিয়াছে ।

মোটামুটি Dry Rot এর সব কথাই বলা হইল । এইবার অন্য একটি রোগের কথা বলিব । তাহাকে বলা হয় Wet Rot ।

Wet Rot :—এই রোগ Fungus এর দ্বারা উৎপত্তি হয় না । খানিকটা রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় হইয়া থাকে । গাছ জীবিত অবস্থায় অথবা কাটা অবস্থায় ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে । বৃষ্টির জল ঐ স্থানে জমিয়া যায় এবং পরে কাঠের মধ্যে

প্রবেশ করিয়া থাকে। এইরূপ অবস্থার সৃষ্টি হইলে ক্রমশঃ আবহাওয়ার পরিবর্তনের মধ্য দিয়া ঐ জল রাসায়নিক প্রক্রিয়ার দ্বারা কাঠকে নষ্ট করিয়া দেয়। এই জাতীয় রোগকে বলা হয় Wet Rot।

Wood-worm : এই জাতীয় রোগ এক প্রকার পোকার দ্বারা হইয়া থাকে। এই পোকা কাঠের মধ্যে প্রবেশ করিয়া কাঠের অংশকে গুড়া করিয়া ফেলে। সাধারণতঃ অসার কাঠকেই এই রোগ আক্রমণ করে। ইহাকেই বলা হয় Wood-worm।

White-ant : এক প্রকার মাটির পোকা এই রোগ সৃষ্টি করে। এই পোকা মাটির ভিতর থাকে। এর রং সাদা এবং দেখিতে পিপড়ের মত।

কাঠকে ভাল করিয়া না রাখিলে এই পোকা কাঠের মধ্যে নিজের স্থান করিয়া লইবার সুযোগ পায় এবং কাঠকে রোগাক্রান্ত করিয়া নষ্ট করিয়া দেয়। তবে কয়েক প্রকার কাঠ আছে যাহাদের এই পোকায় নষ্ট করিতে পারে না,—যেমন সেগুণ, দেবদারু ইত্যাদি।

Wane : ইহা এক প্রকার কাঠের দোষ বা রোগ। এই রোগও সাধারণতঃ কাঠ চেরাই করিবার সময়েই হইয়া থাকে। গুড়ি হইতে কাঠ করিয়া Board, Plank বাহির করিবার সময় যদি তাহার প্রত্যেকটি ধার চোখা না হইয়া (কোণ কাটা মত হয়) তবেই wane-edge এর সৃষ্টি হয়। এই রোগ হইলে বুঝিতে হইবে এই কাঠে বেশী পরিমাণ Sap wood রহিয়াছে।

Ringgal :—বৃক্ষের ডাল ভাঙ্গিয়া যাইলে কয়েক বৎসর পরে দেখা যায় সেখানে এক অদ্ভুত রকমের উঁচু আকার ধারণ করিয়া থাকে সেই উচু স্থানটিকে Ringgal বলে

# সপ্তম অধ্যায়

## কাঠের কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রাদি

কাঠের কাজ করিতে হইলে নানা প্রকার যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয়। সকল যন্ত্রের কাজ এক প্রকার নয়। বিভিন্ন কাজ করিবার জন্য বিভিন্ন প্রকার যন্ত্রের দরকার। সে কারণে কাজের তারতম্য হিসাবে যন্ত্রগুলিকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা হইয়াছে।

যেমন :—

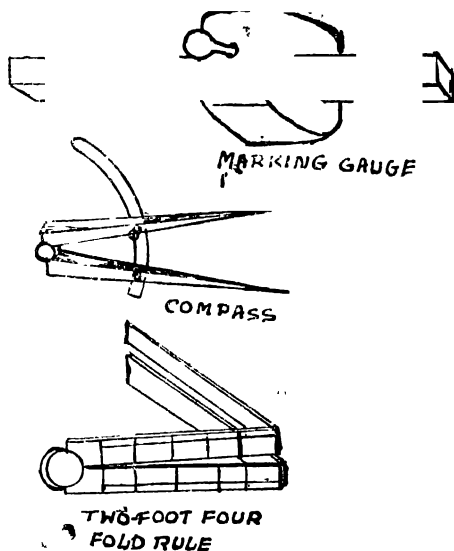
( ১ ) মাপ দেওয়া, নেওয়া, পরীক্ষা করা এবং চিহ্নিত করার যন্ত্রাদি ( Marking and setting out tools )।

( ২ ) করাত ( Saw ); ( ৩ ) কাটা, ছাটা, চাঁচা ইত্যাদির যন্ত্র (cutting and planing tools ); ( ৪ ) ছিদ্র করিবার যন্ত্রাদি (Boring tools) ; ( ৫ ) ধরিবার বা আটকাইবার যন্ত্রাদি ( Holding and grasping tools ) ; ( ৬ ) প্রয়োজন বোধে অন্যান্য যন্ত্রাদি ( Miscellaneous tools )।

কাঠের কাজে কাঠের মাপ লইবার কিম্বা মাপ পরীক্ষা করিবার জন্য বিভিন্ন প্রকার পরিমাপ যন্ত্র ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

### Marking and setting out tools

**ফুটরুল :** ইহা মাপিবার এক প্রকার যন্ত্র। কাঠের দ্বারা নির্মিত দুই ফুট লম্বা একটি মাপকাঠি। সর্বত্র লইয়া যাইবার ও কাছে রাখিবার সুবিধার জন্য ইহাকে চারি ভাঁজ করিয়া মাত্র ছয় ইঞ্চি লম্বা করা হয়। এই ফুটরুলে ১″ দশ ভাগে, আট ভাগে, ষোল ভাগে ভাগ করিয়া দাগ কাটা আছে। রুলটির দুই

ধারে দাগ কাটা থাকে। দুই ফুট লম্বা রুলে ২৪টি সমান ভাগে ভাগ করা আছে। প্রত্যেক ভাগ ১″ ইঞ্চি। গণনার সুবিধার জন্য 1, 2, 3, 4 ইত্যাদি ক্রমে চিহ্নিত করা আছে। যত ইঞ্চি মাপ বাহির করার প্রয়োজন রুলের বামপ্রান্ত হইতে সেই সংখ্যা পর্যন্ত দূরত্বই উক্ত মাপ হয়। চিত্রে 1″, 2″ ইত্যাদির মাপ দেখান হইয়াছে। ইঞ্চির ( ″ ) চিহ্ন এবং ফুটের ( ′ ) চিহ্ন দ্বারা দেখান হয়। বিভিন্ন প্রকার সূক্ষ্ম মাপে মাপিবার জন্য ইঞ্চিকে আবার দুই, চার, আট, ষোল, বত্রিশ, ও চৌষট্টি ভাগে ভাগ করা আছে।

এক ইঞ্চিকে সমান

দুই ভাগ করিলে — $\frac{1}{2}$ ( হাফ ) ইঞ্চি

চার „ „ — $\frac{1}{4}$ ( কোয়ার্টার কিম্বা ওয়ান ফোর্থ ) ইঞ্চি

আট „ „ — $\frac{1}{8}$ ( ওয়ান এইট্‌থ ) ইঞ্চি

ষোল ,, ,, = $\frac{১}{১৬}$ ( ওয়ান সিক্সটিন্থ ) ইঞ্চি

বত্রিশ ,, ,, = $\frac{১}{৩২}$ ( ওয়ান থার্টি সেকেণ্ড ) ইঞ্চি

চৌষট্টি ,, ,, = $\frac{১}{৬৪}$ ( ওয়ান সিক্সটি ফোর্থ ) ইঞ্চি

ফুটরুলের অপরদিকে এক ইঞ্চিকে সমান দশ ভাগে ভাগ করা থাকে। এক ইঞ্চির $\frac{১}{২}$ = ·৫ অর্থাৎ এক ইঞ্চির দশ ভাগের ৫ ভাগ।

·২ ( পয়েণ্ট টু ) ইঞ্চি = $\frac{১}{৫}$ ( ওয়ান ফিফথ্ ) ইঞ্চি।

·৩ ( পয়েণ্ট থ্রি ) ,, = $\frac{৩}{১০}$ ( থ্রি টেনথ্ ) ,,

·৪ ( পয়েণ্ট ফোর ) ,, = $\frac{২}{৫}$ ( টু ফিফথ্ ) ,,

·৫ ( পয়েণ্ট ফাইভ ) ,, = $\frac{১}{২}$ ( হাফ ) ,,

·৬ ( পয়েণ্ট সিক্স ) = $\frac{৩}{৫}$ ( থ্রি ফিফ্থ ) ,,

·৭ ( পয়েণ্ট সেভেন ) = $\frac{৭}{১০}$ ( সেভেন টেন্থ ) ,,

·৮ ( পয়েণ্ট এইট ) = $\frac{৪}{৫}$ ( ফোর ফিফ্থ ) ,,

·৯ ( পয়েণ্ট নাইন ) = $\frac{৯}{১০}$ ( নাইন টেন্থ ) ,,

ফুটরুলে মেট্রিক পরিমাপানুসারে ৮০ সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্য লইয়া মেট্রিক মাপ অনুযায়ী দাগ কাটা থাকে। প্রত্যেক সেন্টিমিটারকে সমান 10 ভাগে ভাগ করা থাকে। এই ক্ষুদ্র এক একটি ভাগকে মিলিমিটার বলে।

1″( এক ইঞ্চি ) = 2·540 সেন্টিমিটার

1′( এক ফুট or 12″) = 30·480 ,,

2′( দুই ফুট বা 24″) = 80·980 ,,

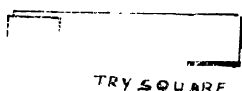
মাটাম ( Marking gauge ): কাঠের কোন পার্শ্ব হইতে সমান্তরাল রেখা টানিতে এই যন্ত্র ব্যবহার করা হইয়া থাকে। এই যন্ত্রের চারিটি অংশ থাকে; যথা :—

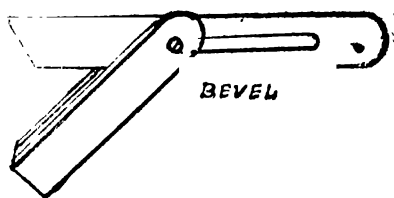
**Head** ( হেড ) ; **Stem** ( ষ্টেম ); **Fastener** (ফেসনার ); **Spur** ( স্পার )।

হেড একখণ্ড শক্ত কাষ্ঠ ফলক। উহার মাঝখানে একটি চতুষ্কোণ ছিদ্র আছে। ঐ ছিদ্রের ভিতর দিয়া ষ্টেমটি চালান থাকে। এবং ইচ্ছামত ষ্টেমটি অগ্রে এবং পশ্চাৎ

দিকে সরান যায়। ষ্টেমটি একটি স্ক্রু দ্বারা হেডের সহিত আটকান থাকে। ঐ স্ক্রুটিকে ফেস্‌নার বলা হয়। কোন কোন যন্ত্রে স্ক্রুর পরিবর্তে একটা কিলক থাকে, ইহাকে Wedge type fastener বলে। ষ্টেমের সম্মুখভাগের ভিতরের দিকে একটি লৌহ শলাকা বা পিন্‌ থাকে। পিনটি খুব সূঁচাল এবং ধারাল। যন্ত্রটাকে সামনের দিকে ঠেলিয়া দিলে কাঠের উপর দাগ পড়ে। ঐ পিন্‌টিকে Spur বলে।

মরটিস্‌ গেজ ( Mortice gauge ): এই যন্ত্রটি ঠিক মারকিং গেজেরই মত ; কিন্তু ইহার দুইটি ষ্টেম এবং প্রত্যেক ষ্টেমেই একটি করিয়া পিন বা Spur থাকে। ষ্টেম দুইটি ইচ্ছামত দূরত্বে সরান যায় ও বাঁধা যায়। কাঠের উপর দুইটি সমান্তরাল রেখা টানিতে এই গেজ ব্যবহার করা হয়।

Try square ( ট্রাই স্কযার ): মাপ লওয়া ও পরীক্ষা করার কাজে এই যন্ত্র অপরিহার্য। ইহা একটি ইস্পাত ফলক; হাতলটি কাঠের তৈয়ারী। ফলকটিকে Blade ( ব্লেড ) এবং হাতলটিকে Stock (ষ্টক) বলে। হাতলের সহিত ফলকটি দৃঢ়ভাবে সমকোণে আবদ্ধ থাকে। সাধারণতঃ হাতলটি আধ ইঞ্চি পুরু কাঠের হয়। ইহার ভিতব দিকে পিতলের পাত দিয়া মোড়া থাকে যাহাতে কাঠ ক্ষয় না হইয়া যায়। সম্পূর্ণ লৌহ নির্মিত ট্রাই স্কয়ারও পা ওয়া যায়। কাঠের কোন প্রান্ত বা পার্শ্ব হইতে সমকোণে রেখা টানিবার জন্য এই যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। ইহা নানাবিধ আকৃতির হইয়া থাকে। সাধাবণতঃ ৯″ মাপের ট্রাই স্কয়ার ব্যবহারের উপযুক্ত।

TRY SQUARE

Bevel square ( বিভেল স্কযার ): ইহা Sliding Bevel নামেও অভিহিত কবা হয়। ইহা ট্রাই স্কয়ারের ন্যায় যন্ত্র। তবে ইহার ফলা হাতলের সহিত সংবদ্ধ নহে। ফলাটিকে ইচ্ছামত সরান

BEVEL

যায়। একটি স্ক্রুর সাহায্যে ফলাটি হাতলের সহিত ইচ্ছা মত কোণ করিয়া বাঁধা যায়।

**Mitre Box** ( মিটার বক্স ): ইহা একটি ছোট বাক্সের মত ; কিন্তু দুই প্রান্ত খোলা। সম্মুখ ও তলা দুই দিক কাঠের তৈয়ারী। সম্মুখ ও তলদেশের কাষ্ঠ-খণ্ডের মাঝ বরাবর এবং দুই ধারে তিনটি করাত কাটা ফাঁক আছে। অর্থাৎ দুইটি রেখা ৪৫° এবং একটি সমকোণ ঐ কাষ্ঠখণ্ড দুইটিকে তিন জায়গায় ছেদ করিয়াছে। এই যন্ত্রটির ভিতর ছবির ফ্রেমের কাঠ রাখিয়া করাতে কাটিলে ৪৫° কোণে ফ্রেমের কাঠের অগ্রপশ্চাৎ প্রান্ত কাটা হয় আর মাঝে রাখিয়া কাটিলে সমকোণে কাটা যায়।

**Compasses** (কম্‌পাসেস্): এই যন্ত্র অসমান কাঠে সমান্তরাল দাগ টানিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহা ভিন্ন বৃত্ত অঙ্কনের জন্য ও দূরত্ব নিরূপণের কাজে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

**Panel Gauge** ( প্যানেল গেজ ): এই যন্ত্র মার্কিং গেজেরই মত, কিন্তু আকারে মার্কিং গেজ হইতে অনেক বড়। ইহা সাধারণতঃ ২৮″ ইঞ্চি লম্বা এবং ২½″ চওড়া ও ১″ পুরু। মাথাটা ৪″ পুরু। মার্কিং গেজের মত ইহারও পিন্ এবং স্ক্রু আছে। Door Panels তৈয়ারীর কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

## Cutting and planing Tools

### করাত—Saws

করাত কাঠের কাজে অপরিহার্য যন্ত্র। ইহা পাতলা ইস্পাত ফলকে তৈয়ারী এবং প্রান্ত দেশে হাতল লাগান। যে দিকে কাঠে লাগাইয়া

কাঠ কাটা হয় করাতের সেই দিকে ছোট ছোট খুঁচান [illegible] দাঁতের মত থাকে। হাতলের দিক হইতে অগ্রভাগের দাঁতগুলি [illegible] আকৃতিতে ছোট হয়।

বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে ব্যবহার করিবার জন্য আকৃতি এবং প্রকৃতি অনুযায়ী করাতেব বিভিন্ন নামকরণ করা হইয়া থাকে। যেমন :—

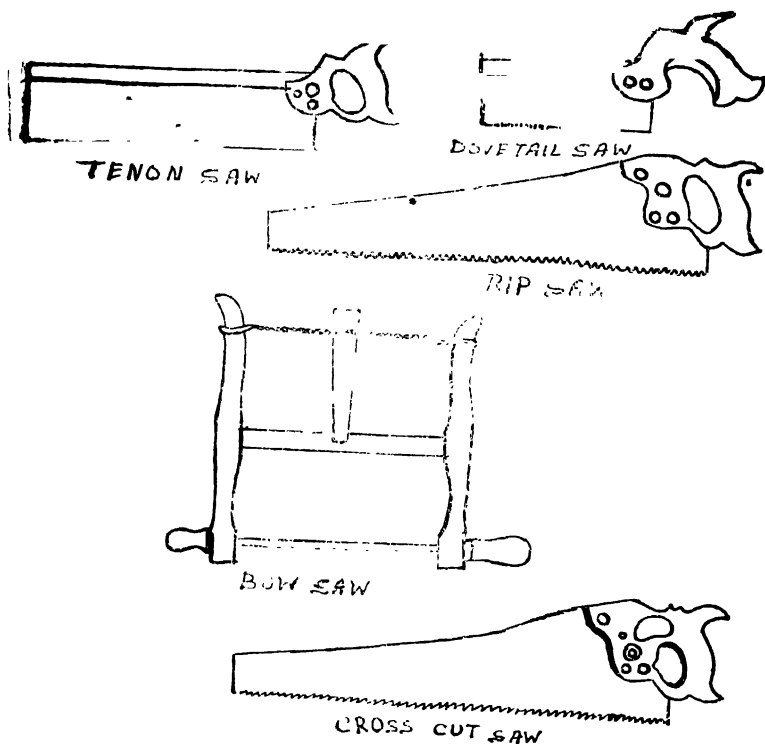
১। Rip Saw ( রিপ স ), ২। Hand Saw (হ্যাণ্ড স) ; ৩। Tenon Saw ( টেনন্ স ) ; ৪। Bow Saw (বো স) ; ৫। Compass Saw ( কম্পাস্ স ) ; ৬। Key-hole-saw ( কিহোল স )।

Rip Saw ( রিপ স ) : লম্বালম্বিভাবে কাঠ চেরাই করিবার কাজে এই করাত ব্যবহাব করা হয়। ইহার দৈর্ঘ ২৪″ এর অধিক হয়। প্রতি ইঞ্চিতে ৫টি করিয়া দাঁত থাকে। দাঁতের গঠন হাত করাত অপেক্ষা বড ও পৃথক ধরনের।

Hand Saw ( হাত কবাত ) : সকল প্রকার সাধারণ কাজের জন্য হাত করাত ব্যবহাব করা হইয়া থাকে। ইহা দৈর্ঘ্যে ২৪″ পর্যন্ত হয়। প্রতি ইঞ্চিতে ৬টি হইতে ৮টি দাঁত থাকে। ফলকটি হাতল হইতে অগ্রভাগের দিকে ক্রমশ সরু হইয়া গিয়াছে। ভাল কবাতের অগ্রভাগ ধরিয়া কাঁপাইয়া দিলে পুনরায় সোজা হইয়া যায়। কম্পন নিবারণের জন্য ফলকের অগ্রভাগ সরু হয়। দাঁতের গঠন এবং ধাব দিবার প্রণালী Rip saw হইতে পৃথক।

Tenon Saw : ইহা আকৃতিতে ছোট। হাত করাতের মত অগ্রভাগ সরু নহে। সম্মুখ ও পশ্চাৎভাগ পরস্পর সমান্তরাল। ইহা হাত করাত অপেক্ষা পাতলা ফলকের তৈয়ারী, সেজন্য ফলাটির পশ্চাৎভাগ একখণ্ড লৌহ দ্বারা আবৃত থাকে। সাধারণতঃ সূক্ষ্ম কাজে এই করাত ব্যবহার কবা হইয়া থাকে ইহার দাঁতগুলি সূক্ষ্ম। এই করাতের দৈর্ঘ ১০″ হইতে ১২″ হইয়া থাকে। ইহা সাধারণতঃ টেনন কাটিবার কাজে ব্যবহাব কবা হয়।

Bow saw : ইহাতে একটি সরু ফলা আছে। ফলাটি একটি ফ্রেমে আবদ্ধ থাকে। ফ্রেমের একদিকে করাতের ফলা অপর দিকে একটি দড়ি দিয়া বাঁধা

থাকে। দড়িটি মোচড়াইয়া ঢিলা করিয়া ফলাটি বাহির করিয়া লওয়া যায়। বক্রাকার রেখায় কাটার জন্য এই করাত ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

**Compass saw:** এই করাত বক্রাকার রেখায় কাটিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহার অগ্রভাগ সরু এবং পশ্চাৎভাগ মোটা এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দাঁত যুক্ত। ইহার হাতলটিতে স্ক্রু দ্বারা ইচ্ছামত ছোট বড় ফলা লাগান যায়।

**Key hole saw:** অতি সূক্ষ্ম কাজে এই করাত ব্যবহার করা হইয়া থাকে। ইহার অগ্রভাগ সরু এবং পশ্চাৎভাগ মোটা। ইহা দেখিতে অনেকটা কম্পাস-স

এর মত হইলেও উহা অপেক্ষা অনেক ছোট। বাক্সের চাবির খাঁজ বা ঐ জাতীয় ছোট কাজ করিবার জন্য ব্যবহার করা হয়। ইহার হাতলে স্ক্রু আছে। ইচ্ছামত ফলা পরিবর্তন করা যায়।

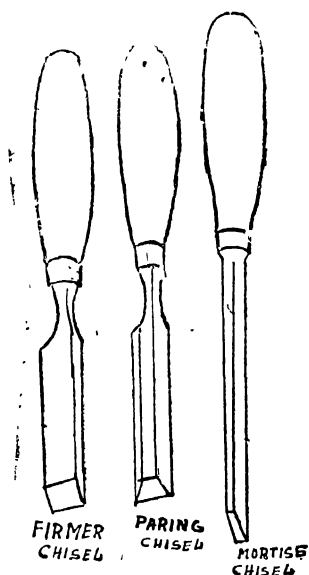
## কাটা, ছাটা, চাঁচা ইত্যাদির যন্ত্রাদি

### বাটালি ( Chisels )

বাটালি কাঠ কাটিবার একপ্রকার অস্ত্র। ইহা ইস্পাতের তৈরারী। একখণ্ড ইস্পাত ফলক—একপ্রান্ত কাটিবার উপযোগী করিয়া ঢালু এবং ধারাল ও অপর প্রান্তে হাতল লাগাইবার ব্যবস্থা আছে। বিভিন্ন প্রকার কাজে বিভিন্ন আকৃতির বাটালি ব্যবহার করা হইয়া থাকে। বিভিন্ন কাজের জন্য ইহাকে সাধারণতঃ তিন ভাগে ভাগ করা হইয়া থাকে। যেমন Firmer chisel, Paring chisel, Mortice chisel। এইগুলি ছাড়া আরও এক প্রকার বাটালি আছে উহার নাম Gouge অথবা Round chisel। বাটালির যে মুখ দিয়া কাঠ কাটা হয় সেই মুখের চওড়ার তারতম্যের উপর বাটালির নাম নির্ভর করে।

Firmer chisel : এই প্রকার বাটালি সাধারণতঃ সকল প্রকার কাজে ব্যবহার করা হইয়া থাকে। সাধারণতঃ ইহার দৈর্ঘ্য ৫″ এবং প্রস্থ নানা প্রকার হইয়া থাকে। ⅛″ হইতে ২″ পর্যন্ত এই বাঁটালির মাপ হইয়া থাকে।

বা টালির অংশগুলির আবার বিভিন্ন নাম আছে। বাটালির যে অংশটি ধরিয়া কাঠ কাটা হয় তাহাকে হাতল বলে। হাতলটি শক্ত কাঠের তৈয়ারী। বাটালির যে অংশটি হাতলের ভিতর প্রবেশ করান থাকে তাহাকে Tang বলে। হাতলে আঘাত করিয়া যখন কাঠ কাটা হয় সেই সময় যাহাতে Tangটি হাতলের প্রান্তে অতিরিক্ত প্রবেশ করিতে না পারে তাহার জন্য Tangএর শেষে ইহার চতুর্দিকে ঘিরিয়া কিছু বর্ধিত অংশ আছে, তাহাকে Shoulder বলে। হাতলটি যাহাতে ফাটিয়া না যায় তাহার জন্য হাতলের মুখে একটি আংটির মত বেড় লাগান থাকে,

তাহাকে Ferrule বা শাঁপি বলে। বাটালির অগ্রভাগ বা ধারাল মুখটিকে Cutting edge বলে।

ভাল বাটালি দুই প্রকার ইস্পাতের মিশ্রণে তৈয়ারী। ফলাটির উপরিভাগ কঠিন ইস্পাতে তৈয়ারী এবং পশ্চাতের অংশ নরম ইস্পাতের তৈয়ারী। সম্পূর্ণ অংশ কঠিন ইস্পাতের তৈয়ারী হইলে ধার দিতে অসুবিধা হইত আর শক্ত ইস্পাত ভঙ্গুর বলিয়া কাটিবার সময় চাড় দিলে ভাঙ্গিয়া যাইত। সুতরাং সম্মুখের অংশটিই শুধু কঠিন ইস্পাতে তৈয়ারী এবং অগ্রভাগ অর্থাৎ কাটিবার অংশটিই তীক্ষ্ণ ধার যুক্ত হইয়া থাকে। দুইটি ইস্পাত ফলক একসঙ্গে জোড়া দেওয়া থাকে। ধার দিবার পর একটু লক্ষ্য করিলেই জোড়াটি অগ্রভাগে পশ্চাৎ দিকে দেখিতে পাওয়া যায়।

Paring chisel : Firmer chisel হইতে এই প্রকার বাটালির গঠন কিছু পৃথক। ইহার দৈর্ঘ্য firmer chiselএর প্রায় দুগুণ; কিন্তু firmer chiselএর ফলা অপেক্ষা ইহার ফলা অনেক পাতলা। এই বাটালি সাধারণতঃ

সূক্ষ্ম কাজে ব্যবহার করা হয়। Pattern makerরা এই বাটালি ব্যবহার করিয়া থাকে। Paring chiselএর বিভিন্ন অংশগুলি firmer chiselএর অনুরূপ।

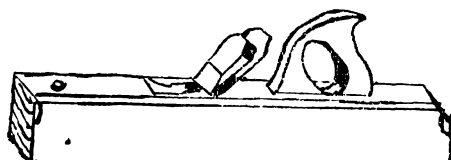
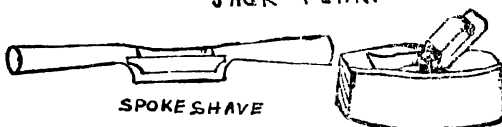
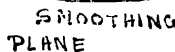
Mortice chisel : মোটা কাঠে Mortice কাটিবার জন্য এই বাটালি ব্যবহার করা হইয়া থাকে। ইহার গঠন খুব শক্ত। সাধারণ বাটালি অপেক্ষা Mortice chisel মোটা বা পুরু। ইহার অগ্রভাগ হইতে পশ্চাৎভাগ ক্রমশঃ মোটা হইয়া গিয়াছে। সে কারণে ইহা হাতুড়ির ঘা সহ্য করিতে পারে এবং কাঠ কাটিবার সময় কর্তিত কাঠ চাপ দিয়া বাহির করিবার সময় ভাঙ্গিয়া যাইবার কোন সম্ভাবনা থাকে না।

Gouge : এক প্রকার বিশেষ ধরনের বাটালিকে gouge বলে। সাধারণ বাটালির ন্যায় ইহার আকৃতি অনেকটা অর্ধ গোলাকৃতি ও ফাঁপা। গোলাকার আকৃতিতে কাটিবার সময় এই বাটালি ব্যবহার করা হয়। gouge দুই প্রকারের আছে। Firmer gouge এবং Scribing gouge। Firmer gouge বাহির দিক হইতে ধার করিতে হয় আর Scribing gougeএর ধার ভিতরের দিক হইতে করিতে হয়। কুঁন্দায়ের কাজে Gouge ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

## রঁাদা ( Plane )

রঁাদা কাঠ চাঁচিয়া মসৃণ করিবার এক প্রকার যন্ত্র। বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করিবার জন্য আকৃতি অনুযায়ী তিন শ্রেণীতে ভাগ করা হইয়া থাকে।

যেমন— Jock plane, Trying plane, Smoothing plane। ইহা ছাড়া নানাবিধ কাজের জন্য আরও কয়েক প্রকার plane ব্যবহার করা হইয়া থাকে ; যেমন Plough plane, Moulding plane, Tonging & Grooning plane, Rabbet plane ইত্যাদি।

Gock plane : সাধারণতঃ সকল প্রকার কাজের জন্যই এই রাঁদা ব্যবহার করা হয়। ইহা দৈর্ঘ্যে ১৫″ হইতে ১৮″ পর্যন্ত এবং প্রস্থ ও উচ্চতায় ৩″ হইয়া থাকে। এই planeএর অংশগুলিকে যথাক্রমে Stock Iron of the Plane, Wedge of the Plane এবং Handle বলে। অসমতল কাঠকে সমতল বা সমান করিবার জন্য এই প্রকার plane ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

Stock : ইহা শক্ত কাঠের তৈয়ারী। আমাদের দেশে সাধারণতঃ শিশু কাঠ বা লোহা কাঠ দ্বারা ইহা তৈয়ারী হইয়া থাকে। Stockএর পশ্চাৎভাগের উপরের দিকে ধরিবার জন্য একটি হাতল থাকে। এই হাতলটিকে শক্ত করিয়া ধরিয়া রাঁদাটির দ্বারা কাজ করা হইয়া থাকে। Stockএর মধ্যভাগে একটি গর্ত আছে। এই গর্তের মধ্যে cutterটি একটি কিলকের ( wedge ) সাহায্যে দৃঢ়ভাবে Stock এর সঙ্গে আবদ্ধ থাকে। এই গর্তের দুইধারে সামান্য বর্ধিত দুইটি

অংশ আছে। এই বর্ধিত অংশের নাম Jaw বলা হয়। এই Jawএর সাহায্যেই কিলকটি Stockএর সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে। Stockএর নিম্ন অংশ অর্থাৎ রঁাদা ব্যবহারের সময় যে অংশ কাঠের সংস্পর্শে থাকে তাহাকে Face or Stole বলে। Faceএর ভিতর যে ফাঁক আছে যাহার ভিতর দিয়া Cutterটি বাহির করা হয় তাহাকে বলে Mouth। এই ফাঁকা অংশ বা গর্তকে Escapement বলা হয়।

Iron plane ঃ ইহা দুইটি অংশে বিভক্ত। এক অংশের নাম Cutter এবং অপর অংশকে Cap Iron, Back Iron অথবা Break Iron নামে অভিহিত করা হইয়া থাকে। Cutterটী tool steelএ নির্মিত। ইহার এক প্রান্তে ধার থাকে। ইহার মাঝে একটি ছিদ্র থাকে, যে ছিদ্রের ভিতর দিয়া স্ক্রু সাহায্যে Cutterটিকে Back Iron এর সহিত আবদ্ধ করা হয়।

Cutterটির ভিতরে ঐ ছিদ্রের সঙ্গে যুক্ত অংশ ফঁাকা থাকে। যাহার ভিতর দিয়া Cutterটি কমান বা বাড়ানোর সময় স্ক্রুটি যাতায়াত করিতে পারে। সাধারণতঃ Cutterটি ২″ হইতে ২½″ প্রস্থের হইয়া থাকে।

Back Iron : ইহা অনেকটা cutter এর ন্যায় কিন্তু cutter অপেক্ষা দৈর্ঘ্যে ছোট। ইহার অগ্রভাগ ধারাল নহে। ইহা কিঞ্চিৎ বাঁকা। ইহা একটি স্ক্রুব সাহায্যে cutterএর সহিত আবদ্ধ থাকে। Back Iron ইস্পাতের নয়। ইহা cutterটির দৃঢ়তা রক্ষা করে এবং কর্তিত কাঠের অংশ-গুলিকে Escapementএর মধ্য দিয়া বাহির করিয়া দিবার সাহায্য করে।

Wedge of the plane : ইহা একখণ্ড শক্ত কাঠের তৈয়ারী। ইহার আকৃতি কিলকের ন্যায়। কাটারটির উপরে রাখিয়া একটু ঠুকিলেই Jawএর সাহায্যে Stockএর সহিত cutterটিকে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করিয়া রাখে।

Smoothing plane : ইহাব অংশগুলিও Gock planeএর অনুরূপ। কেবল মাত্র stockএর আকৃতির কিছুটা পার্থক্য আছে।

Smoothing planeএর Stockএর আকৃতির দৈর্ঘ্য সাধারণতঃ ৯", উচ্চতা ২$\frac{১}{২}$" এবং প্রস্থ সম্মুখ ২" পশ্চাৎ ১$\frac{৩}{৪}$" এবং মধ্য ভাগ ২$\frac{১}{২}$" হইয়া থাকে। অর্থাৎ দুই প্রান্ত সরু এবং মধ্যভাগ মোটা। cutterটির প্রস্থও Jack plane অপেক্ষা কম। ধরিবার জন্য ইহার কোন হাতল নাই। মসৃন করিবার জন্যই Smoothing plane ব্যবহার করা হয়। Jack plane এ কাজ করিয়া মসৃন করিবার পর কাজ শেষ করিবার জন্য আসবাব পত্র প্রভৃতি এই রাঁদার সাহায্যে ষষা হইয়া থাকে।

Trying plane : সাধারণতঃ ইহার ২০" হইতে ২৪" পর্যন্ত দৈর্ঘ্য হইয়া থাকে। Cutterটির প্রস্থ ২$\frac{১}{২}$" পর্যন্ত হইতে পারে। ইহার সমস্ত অংশও Jack planeএর অনুরূপ। কাঠ সোজা করিবার জন্য এই রাঁদা ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

Plough Plane : এই প্রকারের রাঁদা কাঠের কোন অংশে নালি কাটিয়া সমান করিবার জন্য ব্যবহার করা হয়। এই রাঁদা চালাইবার কালে কাঠ হইতে যে তন্তু বাহির হয় তাহার প্রস্থ $\frac{১}{৮}$" হইতে $\frac{৫}{৮}$" পর্যন্ত হইয়া থাকে এবং ১$\frac{১}{৪}$" পর্যন্ত গভীর করা যায়।

Rabbet plane : রাবিট কাটিবার ও রাবিট সমান করিবার জন্য এই ধরনের রাঁদা ব্যবহার করা হইয়া থাকে। ইহার Ironটি $\frac{১}{৪}$" হইতে ২" পর্যন্ত প্রস্থ হইয়া থাকে। Cutterটি একটি কিলকের সাহায্যে আটকান থাকে। Stock যতখানি প্রশস্ত কিলকটিও ততখানি প্রশস্ত হয়।

Tonging and Grooving plane (সমযোগী করিবার ও ঘাট কাটিবার রাঁদা): কাঠের কিনারায় ঘাট সমান করা বা নালি কাটিয়া সমান করার কাজে ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

Moulding plane : এই রাঁদার cutterটির ফলক বাঁকা অর্ধচন্দ্রাকৃতি। যে সকল কাঠ মুক্তাকৃতি তাহা সমান করিতে এই রাঁদা ব্যবহার করা হয়। ইহার ফলক $\frac{১}{৮}$" হইতে ১$\frac{১}{২}$" পর্যন্ত চওড়া হয়।

## রঁাদা বাঁধিবার নিয়ম ( How to set a plane )

রঁাদার stockএর মধ্য ভাগে যে গর্তটি আছে তাহার ভিতর cutterটি দিয়া কিলকটিকে তাহার উপর Jawএর মধ্য দিয়া পরাইতে হয় এবং কিলকের মাথায় আস্তে আস্তে আঘাত করিলেই cutterটি দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ হয়। cutterটি খুলিবার সময় Stockএর পশ্চাৎভাগের কাঠের উপর আস্তে আস্তে আঘাত করিলেই কিলকটি আলগা হইয়া যায় তখন টানিয়া cutterটি বাহির করিতে হয়।

Back Iron এবং cutter একটি স্ক্রু দ্বারা আবদ্ধ থাকে। Screw driver অর্থাৎ ত্রিজু দ্বারা স্ক্রুটি খুলিতে হয়। Back Ironটি cutterএর ঠিক মুখের সঙ্গে লাগান থাকে না। বিভিন্ন প্রকার রঁাদার বিভিন্ন দূরত্বে লাগান থাকে। Jock planeএর cutter সাধারণতঃ মুখ হইতে ১/৮″ দূরে, Trying planeএ ১/১৬″ দূরে এবং Smoothing planeএ ১/১৬″ হইতে ৩/৩২″ দূরে বঁাধিবার নিয়ম। এইরূপে Back Iron বঁাধিয়া stockএব মধ্যস্থিত জায়গায় বসাইয়া দিতে হয়। এইভাবে বঁাধা হইলে পর Stockটিকে সম্পূর্ণ উল্টাইয়া ধরিয়া চোখের সামনে দেখা যায় কিনা দেখিতে হয়। এখন কিলকটিকে ঠুকিয়া Stock-এর সহিত দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করিতে হইবে। এইবার কাঠে ঘসিয়া দেখিতে হইবে। যদি cutter অধিক বাহির হইয়া থাকে তাহা হইলে রঁাদা কাঠে বাধিয়া যাইবে। তখন Stockএর পশ্চাৎভাগে ঠুকিয়া cutter কমাইতে হইবে ও কাঠে ঘসিয়া দেখিতে হইবে। এইভাবে cutter যখন কাঠে ঠিকভাবে চালান যাইবে তখন cutterটি stockএ বাঁধা ঠিক হইয়াছে বুঝা যাইবে। এইভাবে কাজ করিবার অভ্যাসের উপর cutter বাঁধার যোগ্যতা নির্ভর করে। wedge বা কিলকটিকে ঠুকিয়া cutterটি দৃঢ়ভাবে আটকাইয়া কাজ করিতে হয়।

## রঁাদা ধরিবার নিয়ম

Jack plane ধরিবার নিয়ম : দক্ষিণ হস্তে Jack planeএর হাতলটি ধরিতে হইবে এবং বাম হস্তের দ্বারা Stockএর উপর cutterএর সামনের দিকে চাপিয়া ধরিতে হইবে।

কাঠ যতখানি লম্বা রঁাদা চালাইবার সময় একধাক্কায় পুরাপুরি ততখানি চালাইতে হয়। রঁাদা চালাইবার সময় বাম হাতের চাপ জোরে এবং ডান হাতের চাপ একটু আলগাভাবে দিতে হইবে এবং রঁাদা চালাইবার কালে ডান হাতের চাপ কমাইয়া আলগা দিতে হইবে।

Smoothing plane ধরিবার নিয়ম : দক্ষিণ হস্তে cutterএর ঠিক পিছনের দিকে stock ধরিতে হইবে। বাম হস্তে stockএর সম্মুখভাগ ধরিতে হইবে Smoothing planeএ প্রতি ধাক্কায় অল্প স্থান ঘষিতে হয়। Jack plane ব্যবহার করার পর এই রাদা ব্যবহার করিতে হয়। ঘষিবার সময় কিছু বৃত্তাকার করিয়া ঘষিতে হয় এবং লক্ষ্য রাখিতে হয় যেন আঁশের বিপরীত দিক হইতে ঘষা না হয়।

Spoke shave : ইহাও এক প্রকার রঁাদা বিশেষ। বক্রাকার অংশ মসৃণ করিতে এই প্রকারের রঁাদা ব্যবহার করিতে হয়। ইহার একটি হাতল আছে। উহার সঙ্গে একটি ফলা লাগান থাকে। হাতলটি কাঠের বা লোহার তৈয়ারী হয়।

লোহার রঁাদা ( Iron plane ) : আজকাল একপ্রকার উন্নত ধরনের লোহার রঁাদা ব্যবহার করা হয়। এইপ্রকার রঁাদা দ্বারা কাজ করিবার অনেক সুবিধা হয়। cutter কমান বা বাড়ানোর সময় না খুলিয়াই কমান বাড়ান যায়। ইহার মূল্য কাঠের রঁাদা অপেক্ষা অত্যন্ত অধিক ; সে কারণে অনেকে ব্যবহার করিতে পারে না।

# ছিদ্র করিবার যন্ত্রাদি

## Boring Tools

যে যন্ত্রের সাহায্যে কাঠে ছিদ্র করা যায় তাহাকে ছিদ্র করিবার যন্ত্র বলে। ছিদ্র করিবার যন্ত্রাদি প্রধানতঃ তিন ভাগে ভাগ করা যায়।

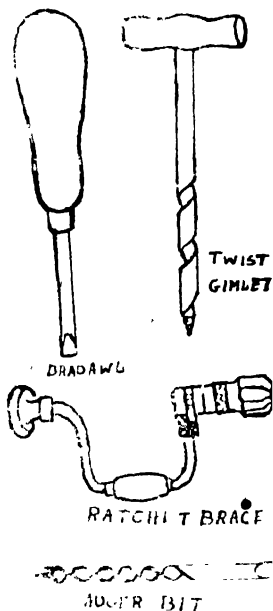
যথা—( ১ ) Bradawl ( ২ ) Gimlet and Auger ( ৩ ) Brace and Bits।

**Bradawl** : ইহা একটি সাধারণ ছিদ্র করিবার যন্ত্র বিশেষ। দেখিতে অনেকটা বাটালির মত। ইহাতে বাটালির মত কাঠের হাতল লাগান থাকে। ইহা ইস্পাত নির্মিত, ধারাল প্রান্ত বিশিষ্ট। কাঠের ভিতর এই যন্ত্র বসাইয়া জোরে চাপ দিয়া এই যন্ত্রের সাহায্যে কাঠে ছিদ্র করা হয়। ধারাল প্রান্তটি কাঠের উপর আঁশের মধ্যে আড়াআড়িভাবে বসাইয়া চাপ দিতে হয়। সাধারণতঃ যন্ত্রটি ডাইনে ও বামে ঘুরাইতে হয়। ক্ষুদ্র পেরেক বা স্ক্রু বসাইতে এই যন্ত্র দ্বারা ছিদ্র করিতে হয়। এই যন্ত্র কখনও হাতুড়ি দ্বারা ঘা দিয়া বা ঠুকিয়া কাঠে বসাইতে নাই, কারণ হাতলটি ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে এবং কাঠের উপর শক্তভাবে আটকাইয়া যাইতে পারে।

**Gimlet** : এই যন্ত্রটি একপ্রকার স্বয়ং ক্রিয় ছিদ্র করিবার যন্ত্র বিশেষ। ইহার অগ্রভাগে ক্ষুদ্র একটি স্ক্রুর মত অংশ আছে। যন্ত্রটি মোঁচড় দিলে স্ক্রুর সাহায্যে আপনা হইতেই কাঠের মধ্যে প্রবেশ করে। Gimlet দুই প্রকারের আছে। Plain অথবা Shell Gimlet এবং Twisted Gimlet।

**Plain Gimlet** : এই যন্ত্রের অগ্রভাগে একটি স্ক্রু থাকে এবং উপরের অংশে একটি খাঁজ কাটা আছে, যাহার ভিতর দিয়া কর্তিত কাঠের অংশগুলি বাহির হইয়া আসে। গভীর ছিদ্র করিতে এই প্রকার যন্ত্রে অসুবিধা হয়। কারণ যন্ত্রের বাহিরের অংশ কাঠের ছিদ্রের ভিতর শক্তভাবে আটকাইয়া যায়।

**Twisted Gimlet :** এই প্রকার যন্ত্রের অগ্রভাগে স্ক্রু আছে এবং তাহার পরবর্তী উপরের অংশটুকুও স্ক্রুর মত। এই স্ক্রুর মধ্য দিয়া কাঠের কর্তিত অংশের টুকরাগুলি আপনা হইতেই উপরে বাহির হইয়া আসে। উপরে একটি ছোট হাতল থাকে, উহাকে এক হাতে প্রথমে একটু চাপ দিয়া ঘুরাইতে হয়। ইহাতে বেশ পরিষ্কার ছিদ্র হয়।

**Auger :** এই যন্ত্রটিকে দেখিতে ঠিক Twisted Gimlet এর মত। কিন্তু ইহার আকৃতি Twisted Gimlet এর চেয়ে অনেক বড়। এবং ইহার দ্বারা ছিদ্রের ব্যাস প্রায় ১" পর্যন্ত হইয়া থাকে। ইহার হাতলটিও বড়। দীর্ঘ ছিদ্র করিতে এই যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। হাতলের দুই দিক দুই হাতে ধরিয়া অর্ধ মোচড় দিতে হয়। ছিদ্র করিবার সময় Gimlet এবং Auger সকল সময় ডানদিকে ঘুরাইতে হয়। এবং বাহির করিবার সময় উপরের দিকে টান রাখিয়া বামদিকে ঘুরাইয়া বাহির করিতে হয়।

**Brace এবং Bit :** Brace একটি যন্ত্র। ইহাতে Bit বা ফলা লাগাইয়া ছিদ্র করিতে হয়। প্রকৃতপক্ষে Bit দ্বারাই ছিদ্র হইয়া থাকে। Brace যন্ত্রটি Bitকে ঘুরাইতে সাহায্য করে।

এই যন্ত্রের চারিটি অংশ আছে। Head, Crank, Chuck এবং Jaw। Bit কাঠের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করাইবার জন্য Head এর উপর চাপ দিতে

হয়। Headটি কাঠের ও চাপ দিবার উপযোগী করিয়া উপরের অংশ তৈয়ারী এবং যন্ত্রটিকে ঘুরাইবার জন্য Headএর নীচের অংশে Ball Bearing লাগান থাকে। Ball Bearingএর সাহায্যে যন্ত্রটি সহজে ঘোরে। Crankটি ঠিক মধ্য অংশে থাকে। Crankটি ধরিয়াই Braceটিকে ঘুরাইতে হয়। ইহাও কাঠের দ্বারা নির্মিত। Chuckটি শেষ প্রান্তে থাকে। Chuckএর ভিতর Jaw লাগান থাকে। Chuckটি ঘুরাইয়া Jaw ফাঁক করিয়া Bitটি লাগান হয়। Bit Jawএর ভিতর শক্ত করিয়া লাগাইয়া সম্পূর্ণ যন্ত্রটিকে কাজে লাগান হয়।

কোন কোন Brace আবার এমন ভাবে তৈয়ারী যে উহার chuckটির গোড়ার দিকে এমন একটি কৌশল করা আছে যাহাতে Bitটি যে কোন একদিকে অথবা উভয়দিকে ঘুরান যায়। এই প্রকার Brace এর নাম হইল Ratchet Brace।

Wheel Brace : এই ছিদ্র করিবার যন্ত্রটিতে Head, Brace, Wheel, Chuck এবং Jaw এই কয়টি অংশ আছে। এই যন্ত্রটি Brace ও Bit যন্ত্রের অনুরূপ; কেবলমাত্র ইহার Headটির আকৃতির প্রভেদ। ইহা টি কাঠের; অনেকটা বাটালির হাতলের ন্যায়। ইহার crank নাই, তাহার পরিবর্তে Wheel বা চাক লাগান আছে এবং চাকার সহিত হাতল লাগান। হাতলটি ধরিয়া চাকা ঘুরাইলে chuck ঘুরিতে আরম্ভ করে। চাকার সহিত একটি পুলির যোগ আছে। পুলির ভিতর Ball Bearing লাগান এবং উপরে খাঁজ কাটা। চাকার এক দিকটি পুলির সহিত লাগান থাকে সে দিকে খাঁজ কাটা, Wheelটি ঘুরাইলে পুলিটি ঘুরিতে আরম্ভ করে। Jawএর সহিত Bit শক্ত করিয়া আঁটিয়া ছিদ্র করিবার কাজ করিতে হয়।

## ছিদ্র করিবার ফলা ( Bit )

Bit কাঠ ছিদ্র করিবার যন্ত্রের ফলা ইহা ইস্পাতের তৈয়ারী। নানা প্রকার Bit হইয়া থাকে। বিভিন্ন প্রকার কাজের জন্য বিভিন্ন প্রকারের Bit

ব্যবহৃত হইয়া থাকে। তন্মধ্যে কয়েক প্রকারের Bit বিশেষ প্রয়োজনীয়। যেমন Shell Bit, Screw Bit বা Auger Bit, Centre Bit, Extension Bit, Rose Bit or Counter Sunk Bit এবং তুরপুন।

( ১ ) Shell Bit : সকল প্রকার কাজের জন্য এই প্রকার Bit ব্যবহার করা যায়। এই প্রকার বিটের অগ্রভাগ খুব ধারাল এবং Bitএর গায়ে একটি লম্বা ফাঁকা খাঁজ ( shank ) থাকে। উহার মধ্য দিয়াই কর্তিত কাঠের টুকরাগুলি বাহির হইয়া আসে। পেরেক, স্ক্রু প্রভৃতি বসাইতে এই প্রকার Bit দ্বারা কাঠে ছিদ্র করিতে হয় বিভিন্ন প্রকার মাপের ছিদ্র করিতে বিভিন্ন প্রকার ব্যাসের Bit ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

( ২ ) Screw Bit or Auger Bit : এই যন্ত্রটি পূর্বে যে Augerএর কথা বলা হইয়াছে তাহার অনুরূপ। হাতলের পরিবর্তে ইহা Braceএ লাগাইবার উপযুক্ত করিয়া গোড়ার দিক প্রস্তুত করা হইয়া থাকে।

( ৩ ) Centre Bit : এই ছিদ্র করিবার যন্ত্রটি একটি বিশেষ ধরনের। ইহাতে তিনটি অংশ আছে। ইহার ঠিক কেন্দ্রস্থলে একটি পিন্ আছে। তাহাকে Centre Pin বলে। যেখানে ছিদ্র করিতে হইবে সেই স্থানে একটি বিন্দু দিতে হয় এবং ঠিক সেই বিন্দুতে Centre pinটি রাখিতে হয়। ইহার এক পার্শ্বে একটি অংশ আছে যেটি কাঠের উপরের অংশ কাটিয়া একটি দাগ করিয়া দেয়। এই অংশটিকে বলে Nicker বা cutter। ইহার দ্বারা ছিদ্রের ব্যাসের পরিমাপ নির্ণয় করা হয়। অপর অংশের নাম scoop cutter ; এর সাহায্যে যে দাগ কাটা হয় scoop সেইস্থান হইতে কাঠ চাঁছিয়া বাহির করিয়া দেয়। Centre pin হইতে Nickerএর দূরত্ব scoopএর দৈর্ঘ্য হইতে সামান্য বড় থাকে। কাঠ চাঁছিয়া বাহির করিবার সময় ছিদ্রের গায়ে scoopএর আঁচড় লাগে। এই প্রকার Bitএর সাহায্যে খুব পরিষ্কার ছিদ্র করা যায়। Centre Bitটিকে যখন ধার দিবার প্রয়োজন হয় তখন File দ্বারা অতি সাবধানে

Centre pin, Nicker এবং Scoop সবগুলিই ঘষিয়া ধার করিতে হয়। যাহাতে Nickerএর গায়ে File না লাগে সে দিকে বিশেষ দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন। File লাগিয়া Nicker ছোট হইয়া গেলে পরবর্তিকালে ছিদ্র করিবার সময় *ছিদ্রের ব্যাস ছোট হইয়া যাইবে।*

( ৪ ) Extension Bit—এই প্রকার Bitও এক প্রকার Centre Bit। একটি Bit দ্বারাই বড় ছোট সকল প্রকারের ছিদ্র করা যায়। ইহার Nickerটি প্রয়োজন অনুযায়ী ছোট এবং বড় করা যায়। সে কারণে একটি Bit দ্বারাই ছোট বড় সকল রকম ছিদ্র করা যায়। ইহার সকল অংশই Centre Bit এর অনুরূপ। ধার দিবার ব্যবস্থাও অনুরূপ।

( ৫ ) Rose Bit বা Counter Sunk Bit : ইহা ছিদ্র করার যন্ত্র নয়। ছিদ্র করিবার পর ছিদ্রের উপরের অংশটি প্রশস্ত করিবার প্রয়োজন হইলে এই যন্ত্রের ব্যবহার করা হয়। কাঠের ভিতর স্ক্রু বসাইবার সময় ছিদ্রের উপরিভাগে সামান্য প্রশস্ত করিয়া স্ক্রুটি বসাইতে হয়। সেই সময় এই যন্ত্রের প্রয়োজন হয়। ইহার সাহায্যে ছিদ্রের উপরের মুখটি প্রশস্ত করিয়া স্ক্রু বসাইলে স্ক্রুর মাথাটি কাঠের সমতলের সহিত মিলিয়া যায়।

( ৬ ) তুরপুন : এই যন্ত্রটিও ছিদ্র করিবার যন্ত্র। সাধারণতঃ আমাদের দেশে গ্রামাঞ্চলে ঐ যন্ত্রের বহুল ব্যবহার দেখা যায়। ইহাতে তিনটি অংশ। দুইটি অংশ কাষ্ঠ নির্মিত এবং অপরটি লৌহ নির্মিত। লৌহ নির্মিত অংশটিই ছিদ্র করিবার ফলা। ফলার একটি দিক দৃঢ়ভাবে কাঠের সহিত আবদ্ধ থাকে। কাষ্ঠ নির্মিত অপর অংশটি আলগাভাবে পূর্বোক্ত ফলাসহ কাষ্ঠ অংশের সহিত যুক্ত থাকে। ছিদ্র করিবার সময় এই উপরের কাষ্ঠ অংশটি ধরিতে হয়। যে স্থানে ছিদ্র করিতে হইবে ফলাটি সেই স্থানের কেন্দ্রস্থলে বসাইতে হয়। অপর একটি কাষ্ঠখণ্ডের উভয় প্রান্তে একটি দড়ি বাঁধা থাকে ঠিক ধনুকের ছিলার অনুরূপ। তবে ধনুকের ন্যায় কাষ্ঠখণ্ডটিকে ছিলা বাঁধিবার সময় টানিয়া বাঁকাইতে হয় না; বরং

দড়ি বা ছিলাটাই যথেষ্ট বড় থাকে। এই দড়িটি বড় থাকে ; সে কারণে কাষ্ঠখণ্ডের যে অংশে ফলা লাগান থাকে সেই অংশটিতে ঐ দড়িটি দুই বা তিনটি প্যাঁচ দিয়া জড়াইয়া ধনুকরূপে কাষ্ঠটি ডান হাতে ধরিয়া এবং তুরপুনের উপর কাষ্ঠ খণ্ডটি বাম হাতে ধরিয়া অগ্রপশ্চাৎ ধনুকটিকে চালনা করিলেই তুরপুন ঘুরিতে থাকে এবং ফলাটি কাঠ কাটিয়া ক্রমশঃ ভিতরে ঢুকিতে থাকে। যখন দড়ি বাঁধা দণ্ডটিকে সম্মুখের দিকে ঠেলিয়া দেওয়া হয় তখন বাম হাতে চাপ রাখিতে হয় এবং দণ্ডটিকে পশ্চাতে টানিয়া আনিবার সময় বাম হাতের চাপ আলগা করিতে হয়। এইভাবে তুরপুন যন্ত্রের সাহায্যে কাঠ ছিদ্র করিতে হয়। ছোট বড় নানা ধরনের ছিদ্র করিবার সময় নানা প্রকার ফলাযুক্ত তুরপুনের প্রয়োজন হইয়া থাকে। সে কারণে বর্তমানে উন্নত ধরনের তুরপুন বাহির হইয়াছে যাহাতে chuck লাগান থাকে এবং প্রয়োজন অনুসারে ছোট বড় মাপের ফলা লাগাইয়া ছোট বড় নানা প্রকার ছিদ্র করা সম্ভব হয়।

## ধরিবার এবং আটকাইবার যন্ত্রাদি ( grassping tools )

## Holding and Cramping Tools

কাঠের কাজ করিতে গেলে ধরিবার বা আটকাইবার যন্ত্রের একান্ত প্রয়োজন। কারণ কাঠ নির্দিষ্ট স্থানে আবদ্ধ না থাকিলে বা কাজ করিবার সময় এদিক ওদিক নড়াচড়া করিলে ঠিক মত কাজ করা যায় না। সেজন্য ধরিবার এবং আটকাইবার জন্যও কয়েকটি যন্ত্র আছে, তাহাদের মধ্যে কয়েকটির পরিচয় পাওয়া দরকার।

যেমন :— Pincer, Plier, Vice, Bench Vice, Cramp or Clamp।

(১) Pincer : ইহা সাঁড়াশীর মত এক প্রকারের যন্ত্র ; কিন্তু ইহার অগ্রভাগ চ্যাপ্টা নয়। ইহা পেরেক প্রভৃতি কাঠ হইতে তুলিবার জন্য এবং তার কাটিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

( ২ ) Plier : ইহা একটি অতি প্রয়োজনীয় যন্ত্র। ইহা নানা কাজে ব্যবহার করা হয়। ইহার অগ্রভাগ চ্যাপ্টা ; সে কারণ ধরিবার কাজে ব্যবহার করা হইয়া থাকে। আবার যে বস্তু ইহার সাহায্যে ধরা হয় সেটি যাহাতে ফসকাইয়া বা খুলিয়া না যায় সেইজন্য মুখে ( jaw ) খাঁজ কাটা থাকে। ইহা আর এক প্রকার আছে। সে ধরনের Plierকে Cutting Plier বলা হয়। Cutting Plierএর jawএর অর্দ্ধেক অংশ কাটিবার উপযুক্ত করিয়া ধার করা থাকে। এই অংশের দ্বারা তার প্রভৃতি কাটা যায়। Plierএর সাহায্যে তারের প্রান্তভাগ বাঁকান বা মোঁচড়ান যায়। ক্ষুদ্র কোনো বস্তু ধরিয়া কোনো স্থানে বসান যায়। কোনো কিছু টানিয়া তুলিবার জন্য এই যন্ত্রের একান্ত প্রয়োজন হয়।

( ৩ ) Vice : জোরে আটকাইবার বা ধরিয়া রাখিবার জন্য এই যন্ত্রের প্রয়োজন হইযা থাকে। Vice নানা প্রকারের আছে। সাধারণত: Hand vice ও Benoh Vice এই দুই প্রকার ব্যবহৃত হয়। Hand Vice আকৃতিতে ছোট। হাতে ধরিয়া কোন কাজ করিতে হইলে দৃঢ়ভাবে বাঁধিয়া রাখিবার জন্য Hand Viceএর দরকার হয়। Hand Viceএ দুইটি অংশ থাকে। একপ্রান্ত rivelt করিয়া আটকান থাকে। অপর প্রান্তে মুখ বা jaw, jawএর সাহায্যে প্রয়োজনীয় বস্তুটিকে আটকাইয়া কাজ করিতে হয়। একটি Spring jawএর মুখ ফাঁক করিয়া রাখে। বস্তু jawএর মুখে দিয়া wing nut দ্বারা jawএর মুখটিকে আঁটিয়া দিলে কোন বস্তু দৃঢ়ভাবে ধরিয়া থাকে।

Bench Vice : কাজ করিবার সময় কোন দ্রব্য আটকাইতে এই যন্ত্রের দরকার। ইহা কাজের টেবিলের সহিত লাগান থাকে। Bench vice আবার দুই প্রকারের, Fitter's Vice ও Carpenter's Vice। কাঠের কাজ করিতে Carpenter's Viceএরই প্রয়োজন বেশী হয়। Carpenter's Viceএর jawএর দুই মুখে দুই খণ্ড কাঠ লাগান থাকে। কাঠে Viceএ বাঁধিবার সময় যাহাতে দাগ লাগিয়া না যায় কাঠ সেইজন্যই কাঠের

খণ্ড দুইটি লাগাবার প্রয়োজন। এই Vice চারিটি Bolt দ্বারা টেবিলের সহিত আটকান থাকে। Bench Viceএর Jaw, Slide, Body, Handle ইত্যাদি অংশ আছে। Handleটি যাহার ভিতরে থাকে উহা একটি স্ক্রু থ্রেড-যুক্ত স্পিনডিল্ ( Threaded Spindle )। এই Spindleটি Body-র ভিতরে আবদ্ধ একটি Box nutএর মধ্য দিয়া যাতায়াত করিয়া থাকে। Handleটি ঘুরাইলে Body ও Slideএর ব্যবধান হয়। Viceএর jaw দুইটির একটি Body-এর সহিত এবং অপর jawটি Slideএর সহিত থাকে। উহারা পরস্পর সমান্তরাল রূপে আবদ্ধ। Bench Viceএ বাঁধিয়া কোন কাজ করিতে হইলে Handle বা হাতলটিকে বাম দিকে ঘুরাইলে jawএর মুখ আলগা হইয়া যায়। সেই ফাঁকে বস্তু রাখিয়া হাতল ডানদিকে ঘুরাইলে jawএর মুখ দুইটি বস্তুটিকে দৃঢ়ভাবে আটকাইয়া ধরিবে। শক্ত করিয়া viceএ কোন বস্তু বাঁধিবার সময় হাতলে অন্য কোন বস্তু দ্বারা আঘাত করা উচিৎ নয়। হাতের দ্বারাই ঐ কাজ সমাধা করা উচিৎ। Viceএ বাঁধিয়া করাত বাটালি ইত্যাদি চালাইয়া কাজ করা খুব সুবিধাজনক।

Cramp or clamp: ইহার সাহায্যে কোন joint চা.... ..... পেরেক মারার খুব সুবিধা হয়। এই যন্ত্রের পার্শ্বে একটি গতিশীল Head আছে। ইহাকে একটি স্ক্রুর সাহায্যে ফাঁক করা যায়। অপর পার্শ্বে একটি Fixed Head আছে। এই Headটিকে ইচ্ছা মত সরান যায়। কতকগুলি নির্দিষ্ট স্থানেই কেবলমাত্র ইহাকে আটকান যাইতে পারে। শিরিষ লাগাইবার পর কোন কাজ ইহার ভিতর আটকাইয়া চাপিয়া রাখা হয়।

T-Cramp: এই প্রকার Cramp দরজা, জানালা ইত্যাদির ফ্রেমে চাপ দিবার জন্য বাঁধিতে প্রয়োজন হয়। গ্লু জয়েন্টের মুখে লাগাইবার সময় ইহা ব্যবহার করা হয়। Cramp যন্ত্রটি একটি ইস্পাতের লম্বা Bar। ইহার T অংশটুকু ১$\frac{1}{8}''$ হইতে ২$\frac{1}{8}''$ গভীর, $\frac{1}{8}''$ হইতে ১$''$ ইহার প্রস্থের দিক এবং দৈর্ঘ্যের দিক ২$'$

হইতে ৭´ পর্যন্ত। ইহার দীর্ঘ Barএর গায়ে ½´´ ব্যাস বিশিষ্ট ছিদ্র পর পর সারিবদ্ধ ভাবে থাকে। ৩´´×½´´ আয়তনের একটি গোল (Rod) রড প্রবেশ করান হয়। এই কিলকটি একটি শিকলের সাহায্যে নীচের Shoeএর সহিত আবদ্ধ করা হয়। Shoeএর jaw দুইটি crampএর flange অর্থাৎ Tএর মাথাটি আঁকড়াইয়া ধরে। লোহার Barএর অপর প্রান্তে একটি প্যাঁচ কাটা Metal Head আছে; তাহার মধ্যে একটি হাতল-যুক্ত স্ক্রু পরান থাকে। ইহার এক প্রান্তে jawসংযুক্ত একটি চতুষ্কোণ লোহার পাত থাকে। স্ক্রুর হাতলটি ঘুরাইলে Barটি ফ্রেমে দৃঢ়ভাবে চাপিয়া বসিয়া যায়। এইরূপভাবে ফ্রেমে তিন জায়গায় বসান হইয়া থাকে। Tenon এবং মর্টিস-এর জোড় লাগাইবার সময় গ্লু লাগাইবার পর এইভাবে T-cramp বাঁধা হইয়া থাকে। গ্লু আঁটিয়া জোড় শক্ত হইয়া গেলে Cramp তুলিয়া দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্থান পর্যায়ক্রমে Cramp বসাইতে হয়।

G-Cramp: এই প্রকার যন্ত্রও লৌহ নির্মিত। ইহা ছোট ছোট কাজে ব্যবহার করা হইয়া থাকে। একটি লোহার চতুষ্কোণ রডের দুই ধারে দুইটি Leg থাকে। Leg দুইটির দূরত্ব ৫´´ হইতে ১২´´ পর্যন্ত হয়। একটি Legএর মধ্য দিয়া অপর প্রান্তের Legএর দূরত্ব সীমা পর্যন্ত পৌছাইয়া Legএর গায়ে স্ক্রুটি চাপিয়া ধরিতে হয়। স্ক্রুটির এক প্রান্তে হাতল লাগান। হাতলে মোড় দিলে স্ক্রুটি অপর দিকের Legএর গায়ে চাপিয়া যায়।

Bench Hold or Clamp: এই যন্ত্রটি Wrought Iron দ্বারা প্রস্তুত। ইহাতে একটা ইস্পাতের স্ক্রু লাগান। ইহার একটি প্যাঁচ কাটা Arm এবং Shoe আছে। Armটি ১০´´ হইতে ১৪´´ পর্যন্ত লম্বা হয়। এবং ইহার ব্যাস ¾´´ হইতে ১¼´´। ইহা Work Benchএর গায়ে আঁটা থাকে। জয়েন্টের কাজ করিবার সময় এই যন্ত্রের সাহায্যে কাঠটিকে দৃঢ়ভাবে Benchএর সহিত আটকাইয়া রাখিয়া কাজ করা হয়।

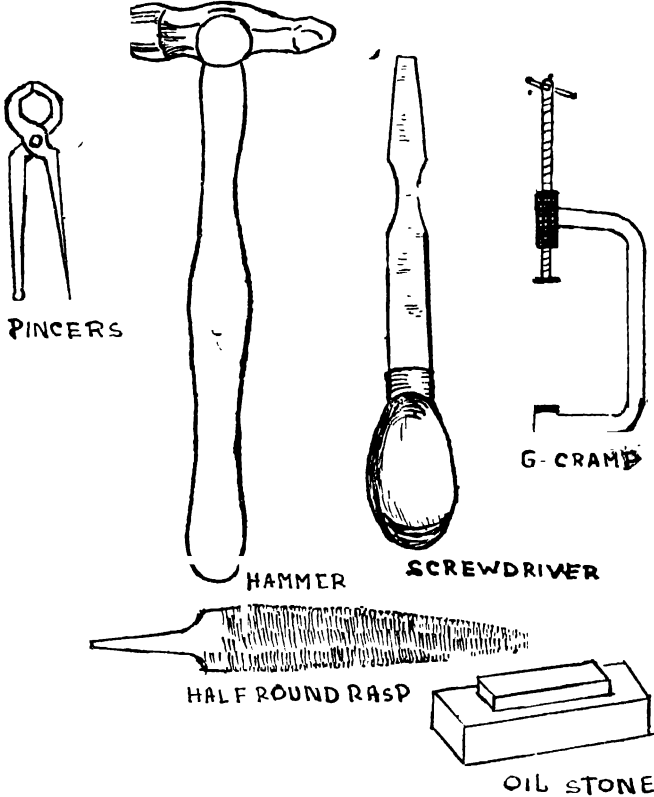
## নানা প্রকার বিভিন্ন যন্ত্রাদি

## ( Miscellaneous Tools )

কাঠের হাতুড়ি ( Mallet ): বাটালি প্রভৃতি যন্ত্রকে ঠুকিয়া কাজ করিতে হয়। বাটালির হাতল কাঠেব, সেজন্য কাঠের হাতুড়ি দ্বারা ঠুকিয়া কাজ করা হয়। ইহা সাধারণতঃ ৬″×৩½″×২½″ আকারের একখণ্ড শক্ত কাঠের তৈয়ারী। এই কাষ্ঠখণ্ডটির ঠিক কেন্দ্রস্থলে হাতল লাগান থাকে। কাঠের জোড় বা যে সকল স্থানে কাঠের উপর ঠুকিবার প্রয়োজন হয় কেবল সেই সকল স্থানে ঠুকিবার জন্য কাঠের হাতুড়ি ব্যবহাব করা হয়। ইহা ব্যবহার করিবার সময় বিশেষ লক্ষ্য রাখিতে হয়, কারণ হাতুড়ির মুখের কেন্দ্রস্থল দিয়া আঘাত না করিলে অনেক সময় হাতুড়ি ফাটিয়া যায়।

লোহার হাতুড়ি ( Hammer ): ঠুকিবার যন্ত্র হিসাবে Hammer ব্যবহার করা হয়। ইহা লৌহ নির্মিত এবং ছোট বড় নানা আকৃতির হইয়া থাকে। পেরেক প্রভৃতি কাঠে ঠুকিয়া বসাইবার সময় Hammerএর দরকার হয়। ইহার হাতলটি কাঠের তৈয়ারী। Hammer দুই প্রকারের হয়। একপ্রকার হাতুড়িতে এক দিক দিয়া ঠুকিতে হয়, অপর দিক অপেক্ষাকৃত সরু এবং মাথাটি চ্যাপ্টা না হইয়া গোলাকৃতি হইয়া থাকে। আর এক প্রকার হাতুড়ির যে দিক দিয়া ঠোকার কাজ করা হয় তাহার বিপরীত দিক দ্বিখণ্ডিত। ঐ দ্বিখণ্ডিত ফাঁকের ভিতর পেরেক ইত্যাদি আটকাইয়া তুলিবার কাজ করা হয়।

Axe ও Adge ( কুঠার ও বাইস )—ইহাও একপ্রকার যন্ত্র। সাধারণতঃ মোটা কাজ করিবার জন্য ইহা ব্যবহার করা হয়। Axe সাধারণ কুঠারের মত। আঘাত করিয়া কাঠ কাটিবার জন্য ব্যবহার করা হইয়া থাকে। Axeএর ফলাটিকে হাতলে ঘা দিয়া লাগান যায় ও ইচ্ছামত ঘা দিয়া খুলিয়া রাখা

যায়। Adge যন্ত্রটি আমাদের দেশের ছোট হাত কোদালের মত যন্ত্র; কিন্তু কোদালের মত উহার ফলা অত চওড়া এবং পাতলা হয় না। আঘাত করিয়া কাঠ চাঁছিয়া বা ছাটিয়া ফেলিতে এই যন্ত্রটির দরকার হয়।

Rasp: কাঠ ঘষিবার উখা বা File। লোহা ঘষিবার File সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রেখার মত দাঁত বিশিষ্ট হয়; কিন্তু কাঠ ঘষিবার এই যন্ত্রটিতে সেরূপ দাঁত থাকে

না। উহার উপরিভাগ উঁচু উঁচু বড় বড় দাঁতের মত থাকে। Rasp ছোট বড় নানা আকৃতির হইয়া থাকে। সাধারণতঃ ৬″ হইতে ১২ ইঞ্চি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট Rasp হইয়া থাকে। আকৃতি অনুযায়ী দাঁতগুলিও ছোট ও বড় হইয়া থাকে। Rasp লম্বা, পশ্চাৎ দিক হইতে অগ্রভাগ সরু এবং অর্দ্ধ গোলাকৃতির হইয়া থাকে। কাঠ ঘষিয়া ক্ষয় করিবার প্রয়োজন হইলে Raspএর দরকার হয়।

File: এই যন্ত্রটি অতি প্রয়োজনীয়। করাতে ধার দিবার জন্য, ছিদ্র করিবার জন্য, যন্ত্র ধার দিবার জন্য এবং নানা প্রকার ধাতুনির্মিত যন্ত্র ঘষিয়া প্রস্তুত করিতে File অপরিহার্য যন্ত্র। বিভিন্ন প্রকার কাজে ব্যবহার করিতে বিভিন্ন প্রকার File ব্যবহার করা হয়। যেমন চ্যাপ্টা, ত্রিকোণ, চতুষ্কোণ, গোলাকার, অর্দ্ধগোলাকার ইত্যাদি।

Scraper: এই যন্ত্রটি একটি পাতলা ইস্পাতের ফলক। সাধারণতঃ ৪″ হইতে ৬″ দৈর্ঘ্য এবং ২½″ হইতে ¾″ প্রস্থ বিশিষ্ট হইয়া থাকে। কাষ্ঠ নির্মিত দ্রব্যাদিতে রাঁদা ঘষিবার পর এই যন্ত্রের দ্বারা ঘষা হইয়া থাকে। ইহার দ্বারা মসৃণ করিবার পর শিরিষ কাগজ (Sand paper) ঘষিয়া মসৃণ করা হয়। ইহার প্রান্তভাগ সরল। ব্যবহার করিবার সময় ভাল করিয়া ধার করিয়া ব্যবহার করিতে হয়।

Screw Driver বা ত্রিজু: এই যন্ত্রটি স্ক্রু বসাইবার জন্য ব্যবহার করা হয়। ইহার অগ্রভাগ চ্যাপটা এবং ভোঁতা। অগ্রভাগ এরূপে তৈয়ারী যাহাতে স্ক্রুর মাথায় যে খাঁজ থাকে তাহার ভিতর ভাল ভাবে বসিতে পারে। ইহার হাতল বা বাঁট কাষ্ঠ নির্মিত। ত্রিজু ছোট বড় নানা আকারের হইয়া থাকে।

Saw Set বা শাঁকাল: করাতে ধার দিবার পর করাতের দাঁতগুলি এদিক ওদিক বাঁকাইবার জন্য এই যন্ত্র ব্যবহার করা হইয়া থাকে। ইহাও একটি ইস্পাত ফলকে তৈয়ারী। ইহার এক প্রান্তে কাঠের বাঁট লাগান থাকে। অপর ধার-

গুলিতে খাঁজ কাটা থাকে। এই খাঁজগুলি সব এক সমান নহে। কোনো‍ি
ছোট আবার কোনোটি বড়। বিভিন্ন করাতের ছোটবড় দাঁত ধরিবার জ:
ইহার খাঁজগুলিও বিভিন্ন প্রকারের হইয়া থাকে।

Oil stone (যন্ত্র ধার দিবার পাথর): এই পাথরে রঁাদা বাটালি ইত্যাদি
ঘষিয়া ধার দিতে হয়। ইহা সাধারণতঃ ২″ প্রস্থ ও ৬″ দৈর্ঘ্য এবং ১″ পু
হইয়া থাকে। ইহার দুই দিক দুই প্রকারের হয়। একদিক মোটা দানা-যু
এবং অপরদিক সূক্ষ্ম দানা-যুক্ত থাকে। যন্ত্রাদি যখন প্রথম ধার দেওয়া আর
করা হয় তখন মোটা দিকে ঘষিতে হয়, ক্রমশ সূক্ষ্ম অংশে ঘষিতে হয় ও ধা
দেওয়ার কাজ শেষ করিতে হয়।

Slip stone : ইহাও Oil stoneএর ন্যায় ধার দিবার জন্য একপ্রকারে
পাথর। Gougeএ ধাব দিবার জন্য এই ধরনের পাথব ব্যবহার করা হয়
ইহা ৪″ হইতে ৬″ দীর্ঘ, ১″ হইতে ২১/৪″ প্রস্থ এবং ৭/১৬″—৩/১৬″ হইতে ৩/৪″—৩/৮
পুরু হইয়া থাকে। এই পাথরের একদিক মোটা এবং ক্রমশঃ অপর দি
পাতলা হইয়া গিয়াছে; এজন্য সকল স্থান সমান পুরু নহে।

# অষ্টম অধ্যায়

## *যন্ত্রাদি ধার দিবার নিয়ম*

## Sharping the tools

### করাত

করাতে ধার দেওয়া বেশ শক্ত কাজ। যাহারা নূতন তাহাদের পক্ষে কিছু-দিন না দেখিয়া এ কাজ করা উচিৎ নয়। করাতে ধার দিতে হইলে কয়েকটি প্রণালী সম্বন্ধে জানা দরকার। যেমন :—

( ১ ) Regulating ; ( ২ ) Jointing ; ( ৩ ) Filing ; ( ৪ ) Side dressing এবং ( ৫ ) Setting।

Regulating : যে কোন করাত চোখের সম্মুখে লম্বালম্বিভাবে ধরিলে দেখা যায় যে তাহার দাঁতগুলি এদিক ওদিক একটু বাঁকা। এই বাঁকা দাঁতগুলিকে এক সমতলে আনিবার প্রণালীকে Regulating বলে।

করাতটিকে একটি সমতল লোহের উপর রাখিয়া ধীরে ধীরে হাতুড়ির সাহায্যে আঘাত করিয়া এক সমতলে আনিতে হয়। বেশী জোরে হাতুড়ির আঘাত দিলে দাঁতগুলি ভাঙ্গিয়া বা ফাটিয়া যাইতে পারে। দুই দিক এইভাবে লোহের উপর রাখিয়া দাঁতগুলিকে সমান করিতে হয়। ইহাকেই Regulating বলে।

Jointing : করাতের দাঁতগুলি Regulating করার পর সামনে ধরিয়া রাখিলে দেখা যায় যে সব দাঁতগুলি সমান উচ্চতা বিশিষ্ট নহে। কোনোটি একটু উঁচু আবার কোনোটি একটু নিচু। এই দাঁতগুলিকে স-উচ্চতা বিশিষ্ট করাকেই Jointing বলে। Jointing করিতে হইলে দুই খণ্ড কাষ্ঠের প্রয়োজন হয়।

এই খণ্ড দুইটিকে করাতের দুই পার্শ্বে রাখিয়া করাত সহ কাষ্ঠ খণ্ড দুইটি viceএ শক্ত করিয়া বাঁধিতে হয়। কাঠ দুইটিকে এরূপভাবে রাখিতে হইবে যাহাতে করাতের মুখটি ½" পরিমাণে কাঠের উপরে থাকে। এইবার একটি ফ্ল্যাট ফাইল লইয়া করাতের দাঁতগুলি ঘষিয়া সমান উচ্চতা বিশিষ্ট করিতে হইবে। নূতন করাত বা যে সমস্ত করাতের দাঁত সমান উচ্চতা বিশিষ্ট সে সকল করাতের দাঁতের Jointingএর কোন প্রয়োজন হয় না।

Filing : করাতে File দ্বারা ঘষিয়া ধার দিবার প্রণালীকেই Filing করা বলা হয়।

এই কাজটি করাতে ধার দিবার ক্ষেত্রে বিশেষ প্রয়োজনীয় কাজ এবং অত্যন্ত শক্ত কাজও বটে। Filing করার দক্ষতার উপরেই করাতের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে। Jointing করিবার সময় যে ভাবে করাত viceএ বাঁধা হয় Filing করিবার সময় সে ভাবে করাত viceএ বাঁধিতে হয়। তাহার পর একটি ত্রিকোণ আকৃতির File লইয়া করাতের দাঁতগুলিকে ঘসিয়া ধার দিতে হয়। বিভিন্ন প্রকারের করাতের দাঁতগুলি বিভিন্ন রকমের হইয়া থাকে। করাত ধার দিবার সময় দাঁতগুলি কিভাবে আছে তাহা দেখিয়া সেই ভাবে ধার দিলে কোনো অসুবিধা হয় না বা ধরাবাঁধা নিয়ম জানিবার প্রয়োজন হয় না। করাতের দাঁত ধার দিতে হইলে প্রথমে হাতলের দিকের দাঁতগুলি হইতে ধার দেওয়া আরম্ভ করিতে হয়। তাহারপর একে একে ধার দিতে দিতে অগ্রসর হইতে হয়। Jointing করিবার সময় যে কাঠ দুইটি দিয়া viceএ বাঁধা হয় সেই কাঠ দুইটি একটু বিশেষ ধরনে তৈয়ারী করিয়া লইলে ঐ একই কাঠে করাত ধার দেওয়ার কাজ চলিয়া যাইবে। ঐ কাঠ দুইটির এক ধার চাঁছিয়া ঢালু করিতে হয় এবং ঢালু যেন অন্ততঃ ৪৫°-এর কম বা বেশী না হয়।

বিভিন্ন প্রকার করাতের দাঁতের মাপ বিভিন্ন ; যেমন :—

( ক ) Rip saw : ইহার দাঁতগুলির সম্মুখ ভাগ দাঁতের গোড়ার সহিত সমকোণ থাকে। অর্থাৎ একটি দাঁতকে ত্রিভুজ মনে করিলে সেই ত্রিভুজটি সমকোণী ত্রিভুজ

হইবে। ভূমি সংলগ্ন একটি কোণ ৯০°, অপর কোণ ৩০. এবং শিরঃ কোণটি ৬০° হইবে এবং দাঁতের সম্মুখ ও পশ্চাতের পার্শ্বগুলি ফলার সহিত সমকোণে থাকিবে।

( খ ) Cross Cut Saw : করাতের দাঁতগুলি এক একটি ত্রিভুজ মনে করিলে ভূমি সংলগ্ন কোণ দুইটি যথাক্রমে ৭৫° এবং ৪১° হইবে এবং শিরঃ কোণটির মাপ হইবে ৬৪°। দাঁতের সম্মুখ এবং পশ্চাৎভাগ ফলার সহিত ৪৫° ঢালু করিয়া ঘষিতে হইবে। এইরূপে একটি অন্তর একটি করিয়া করাতের দাঁতে ধার দিয়া করাতটি ঘুরাইয়া পুনরায় viceএ বাঁধিতে হইবে এবং বাকি দাঁতগুলি ঘষিতে হইবে।

(৩) Side Dressing : করাতের দাঁত Filing করার জন্য দুই পাশে একটু একটু লোহার কুচি বাহির করা থাকে। ঐ কুচিগুলিকে দূর করিবার জন্য একটি Flat file লইয়া আস্তে আস্তে দুই ধারে ঘষিতে হয়। এইরূপ করাকেই Side Dressing বলা হইয়া থাকে।

( ৪ ) Setting : করাত দিয়া যখন কাঠ কাটা হয় তখন করাতের উভয় পার্শ্ব হইতে কাঠ করাতটিকে চাপিয়া ধরে ; ফলে তখন করাত চালনা করা একেবারেই অসম্ভব হইয়া পড়ে ; সে কারণে করাতের দাঁতগুলি ডাইনে এবং বামে একটু একটু করিয়া বাঁকাইয়া দিতে হয়। দাঁতগুলি ঐরূপ বাঁকাইবার ফলে চেরাই করা অংশটি করাতের ফলা হইতে একটু প্রশস্ত হয় ; সে কারণে সহজে চেরাই অংশের মধ্য দিয়া করাত যাতায়াত করিতে পারে। উভয় পার্শ্বের কাঠ করাতটিকে চাপিয়া ধরিতে পারে না। করাতের দাঁত বাঁকাইতে Saw set বা শাঁকাশ নামক যন্ত্র ব্যবহার করিতে হয় এবং এই দাঁত বাঁকানো প্রক্রিয়াকেই Saw setting বলা হয়। Saw setting যন্ত্রের খাঁজের ভিতরে করাতের দাঁতগুলি একটি একটি করিয়া বসাইয়া সামান্য চাপ দিয়া দাঁতগুলি বাঁকাইতে হয়। দাঁত বাঁকাইবার সময় হাতলের দিক হইতে একটি ডানদিকে পরবর্তীটি বামদিকে

এইরূপে পর পর বাঁকাইতে বাঁকাইতে ক্রমশঃ করাতের অগ্রভাগের দিকে অগ্রসর হইতে হয়। বাঁকাইবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হয় হাতের চাপ যেন Saw set যন্ত্রের উপর একই রকম জোরে পড়ে; তাহা হইলে কোন দাঁত অধিক বাঁকা বা কোন দাঁত কম বাঁকা এরূপ হইবে না। শেষ পর্যন্ত বাঁকানো হইলে পর করাতটি চোখের সামনে ধরিয়া লক্ষ্য করিতে হইবে যদি কোনো দাঁত কম বা বেশী বাঁকানো হইয়া থাকে তাহা হইলে পুনরায় সেই দাঁতটি যাহাতে অপরগুলির সহিত সমতা রক্ষা করিতে পারে সেইরূপভাবে দাতটিকে বাঁকাইয়া দিতে হইবে। অথবা করাতটিকে একটি সমতল লৌহ পাতের উপর রাখিয়া দাঁতগুলির উপর একটি লৌহ শলাকা লম্বালম্বিভাবে রাখিয়া হাতুড়ি দিয়া আস্তে আস্তে ঠুকিতে হইবে। পুনরায় করাতটি উল্টাইয়া ঐ একই প্রণালীতে দাঁতগুলি ঠুকিতে হইবে। হাতুড়ি দিয়া শলাকার উপর আঘাত করিবার সময় যথেষ্ট সাবধান হওয়ার প্রয়োজন এবং তাহাতে যথেষ্ট অভিজ্ঞতা ও দক্ষতার প্রয়োজন হয়।

## রাঁদার ফলায় ধার দিবার প্রণালী

প্রথমে রাঁদার ষ্টক হইতে রাঁদার cutterটি খুলিতে হইবে। যে সকল রাঁদার cutter কিলক বা wedge দ্বারা আবদ্ধ থাকে সে সকল cutter বাহির করিতে stockএর পিছনে ঠুকিয়া wedge ঢিলা করিয়া খুলিতে হয়। আর যে সকল রাঁদা Back Iron দ্বারা স্ক্রুর সাহায্যে আবদ্ধ থাকে সে সকল রাঁদার Cutterএর স্ক্রু ঢিলা করিয়া cutter বাহির করিতে হয়। Back Ironটির মুখ পার্শ্বের সহিত ঠিক সমকোণে আছে কিনা তাহা একটি Try square লইয়া পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে। যদি Back Iron সমকোণে না থাকে তাহা হইলে একটি Flat file লইয়া তাহার দ্বারা Back Iron ঘষিয়া সমকোণে আনিতে হইবে।

Cutting Iron ধার করিতে হইলে Grinding stoneএ ধরিয়া ধার করাই সুবিধাজনক। Grinding stoneএ Cutting Iron এমনভাবে ধরিতে হয়

যেন Grinding stoneএর সহিত Cutting Iron ২৫° কোণে থাকে ; দক্ষিণ হস্তের দ্বারা Cutting Ironটি ধরিয়া বাম হস্ত দ্বারা Cutting Ironএর যে মুখ ধার দিতে হয় সেই মুখটি Grinding stoneএ চাপিয়া ধরিতে হইবে। Cutterটি আড়াআড়িভাবে একপার্শ্ব হইতে অপরপার্শ্ব পর্যন্ত ঠিক একই রকম করিয়া হেলাইয়া ধরিয়া ধার দিতে হয়। একাজেও খুব সাবধানতার প্রয়োজন। অসাবধান হইলে বা পাকা হাত না হইলে যন্ত্রটি একেবারেই কাজের অযোগ্য হইয়া পড়ে।

এইভাবে Grinding stoneএ ঘষাকে বলা হয় Grinding the Cutter। কৌণিক হেলানকে বলা হয় Grinding Angle। এই ভাবে ধার দেওয়া হইলে Oil stoneএ ঘষিয়া শেষ ধার দিতে হয়। Oil stoneএ যখন Cutterটি ঘষিতে হয় তখন Oil stone ও Cutterটির কৌণিক দূরত্ব হইবে ৩৫° অর্থাৎ Grinding stoneএ যে কৌণিক দূরত্ব রাখা হয় তাহা অপেক্ষা ১০° কম। এইরূপে ১০° হেলান কৌণিক অবস্থাকে বলা হয় Stoneing Angle। ধার দেওয়ার কাজ এইভাবে সমাপ্ত হইলে পর Cutterটির উপর পিঠে সামান্য লোহার কুচি উঠা সম্ভব ; সে কারণে cutterটিকে Oil stoneএর উপর সম্পূর্ণরূপে পাতিয়া সামান্য ঘষিয়া এই কুচি দূর করিয়া দিতে হইবে।

## বাটালি এবং অন্যান্য যন্ত্রাদিতে ধার দিবার নিয়ম

বাটালিতে ধার দিতে হইলে যে প্রক্রিয়ায় রাঁদার Cutterএ ধার দেওয়া হয় ঠিক সেই প্রক্রিয়ায় বাটালিতে ধার দিতে হয়।

Gougeএ ধার দিতে হইলে Oil stoneএ ঘষিয়া ধার দিতে হয়। ইহার ভিতর দিকে Slip Oil stoneএ ঘষিয়া ধার দিতে হয়।

Centre Bitএর centre pin, nicker এবং scoop সকলগুলিই file দিয়া ঘষিয়া ধার দিতে হয়। Centre Bitএ ধার দেওয়ার সময় অতিশয় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিৎ।

Screw driverএ ধারও সাধারণতঃ Grinding stoneএই দেওয়া হইয়া থাকে।

পল্লী অঞ্চলে যেখানে Grinding stoneএর ব্যবস্থা করা সম্ভব নহে সে স্থানে সাধারণ শিলে ঘষিয়া পরে oil stoneএ ধার দেওয়ার কাযা সমাধা করা হইয়া থাকে।

## কাঠের কাজ করিবার বেঞ্চ
## Work Bench

যে টেবিলের উপর কাজ করা হইয়া থাকে তাহাকে Work Bench বলে। ইহা খুব শক্ত ও ভারি কাঠ দিয়া করা উচিত। Work Bench ব্যতীত কাজ প্রায় অসম্ভব হইয়া পড়ে।, এই বেঞ্চ নানা মাপের করা হইয়া থাকে। একজন লোক কাজ করিতে পারে এইরূপ বেঞ্চির মাপ ৬´×২´; দুই জনের জন্য ৯´×৩´ এবং চারিজনের জন্য ১২´×৪´ বেঞ্চ উপযুক্ত। উচ্চতা ৩০´´ হইতে ৩৩´´ পযন্ত হওয়া উচিৎ। কাজের সুবিধার জন্য কয়েকটি জিনিস Work Bench এর সহিত থাকার একান্ত প্রয়োজন। যেমন :—(১) Bench Stopper, (২) Cup Board, (৩) Tools Rack (৪) Bench Vice।

(১) Bench Stopper : ইহা একটি ৬´´ লম্বা ও ২´´ চওড়া এবং ২´´ মোটা একখণ্ড শক্ত কাঠ বেঞ্চের এক মাথায় আড়াআড়িভাবে আটকান থাকে। কাঠ পরিষ্কার করিবার সময়, রঁাদা ঘষিবার সময় কাঠের সামনের প্রান্ত ইহার গায়ে আটকাইয়া দেওয়া হয়।

(২) Cup Board (তাক) : বেঞ্চের নিচের দিকে থাকে। যন্ত্রপাতি ইহার মধ্যে সুষ্ঠুভাবে সাজাইয়া রাখা হয়।

(৩) Tools Rack : কাজ করিবার যন্ত্রপাতি হাতের কাছে রাখার জন্য ইহা বিশেষ প্রয়োজনীয়। ইহা বেঞ্চের একপাশে রাখা হয়।

Work Bench ব্যবহারের কয়েকটি নিয়ম পালন করা উচিত।

( ১ ) সর্ব সময়ে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা একান্ত প্রয়োজন।

( ২ ) Benchএর টপের উপর পেরেক পুঁতিয়া বা ভাঙ্গিয়া রাখিতে নাই।

( ৩ ) যন্ত্রপাতি টপের উপর কখনও এলোমেলোভাবে রাখিতে নাই।

( ৪ ) Chisel দ্বারা কাঠ কাটিবার সময় কাঠের নিচে একটি নরম কাঠ দিয়া কাটিতে হয়, যাহাতে Benchএর টপে দাগ না লাগে।

---

# নবম অধ্যায়

## যন্ত্রের রক্ষণাবেক্ষণ

## Preservation of Tools

কাজ করিতে হইলে যন্ত্রের প্রয়োজন। সুতরাং প্রয়োজনীয় যন্ত্র মাত্রেই যত্নের দরকার। যন্ত্র ব্যবহার করিতে হইলে যেরূপ সাবধানতার প্রয়োজন, সেইরূপ কাজ করিবার পর যন্ত্রগুলিকে উপযুক্তভাবে রাখিবারও প্রয়োজন। যে সকল যন্ত্রের সাহায্যে কাঠ কাটা বা চাঁছার কাজ করা হয় সে সকল যন্ত্রের ধার অত্যন্ত তীক্ষ্ণ; সুতরাং সেই ধারে যাহাতে অন্য কিছুর আঘাত না লাগে সেই দিকে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করা উচিৎ। লক্ষ্য রাখিতে হইবে যন্ত্রগুলির অগ্রভাগ যাহাতে অন্য যন্ত্রের সহিত আঘাত প্রাপ্ত না হয়। কাজ করিবার পর যন্ত্রগুলির মুখ পরিষ্কার করিয়া তেল মাখাইয়া রাখিতে হইবে।

অনেক যন্ত্র সচরাচর ব্যবহার হয় না; সে সকল যন্ত্র দীর্ঘকাল পড়িয়া থাকিলে মরিচা ধরিয়া নষ্ট হইতে পারে। সেইজন্য সেগুলিকে মরিচা প্রতিরোধক তৈল মাখাইয়া রাখিতে হয়। Boiled Linseed oil গরম করিয়া পরিষ্কার যন্ত্রে মাখাইয়া রাখিতে হয়; তাহা হইলে আর যন্ত্রে মরিচা ধরে না। এছাড়া French polishও যন্ত্রে মাখাইয়া রাখিলে মরিচা ধরার ভয় থাকে না।

যখন কেবল যন্ত্র দীর্ঘদিন অব্যবহার্য অবস্থায় থাকে, তখন তাহাতে মরিচা ধরা স্বাভাবিক। সেকারণে যন্ত্রটিকে Linseed Oil মাখাইয়া ছেঁড়া কাপড়ের টুকরা জড়াইয়া রাখা উচিৎ। তবে ফ্লানেলের কাপড়ে ভেজলিন অথবা Linseed Oil মাখাইয়া তাহা দ্বারা যন্ত্রটি জড়াইয়া রাখিলে মরিচা ধরা বা তীক্ষ্ণ ধারে আঘাত লাগার কোন সম্ভাবনা থাকে না।

## কাঠের কাজে কয়েকটি করণীয় বিষয়

(১) Marking : কাঠের কাজ করিতে গেলে Marking প্রথমেই দরকার হয়। কাঠকে কাটিয়া কোন শিল্পায়িত বস্তু নির্মাণ করিতে হইলে প্রথমেই কাঠটিকে মাপিয়া চিহ্নিত করার প্রয়োজন। এই চিহ্ন দেওয়ার ক্ষেত্রেও কয়েকটি যন্ত্রপাতির প্রয়োজন। Marking নানা প্রকারে করা যায়। বড় বড় কাঠ যাহাকে লগ বা গুড়ি বলে তাহা Marking করিতে হইলে চকসূতা বা কালি মাখান সূতা দ্বারা করা হয়। যে সকল কাঠ বৃহৎ নহে এবং ধারগুলি সোজা সে ক্ষেত্রে পেন্সিলের সাহায্যে Marking করা হইয়া থাকে। অনেক ক্ষেত্রে কোন কাজ করিবার সময় Set-square, Marking Gauge ও পেন্সিল দ্বারা Marking করা হইয়া থাকে। Markingএর কাজ সমাধা হইলে পর Marking অনুযায়ী করাত বা বাটালিতে কাটিয়া কাজটি সম্পন্ন করা হয়।

(২) Sawing : করাত দিয়া কাঠ কাটার সময় খুব সাবধানতা অবলম্বন করা প্রয়োজন। লম্বালম্বিভাবে কোন কাঠ কাটিতে হইলে Rip saw ব্যবহার করা উচিৎ। সাধারণ সকল কাজের ক্ষেত্রেই Hand saw ব্যবহার করা যায়।

করাত ব্যবহার করিতে প্রথমত কিভাবে করাত ধরিতে হয় তাহা জানা দরকার। করাতের বাঁট বা হাতলটি দক্ষিণ হস্তের দ্বারা বেশ শক্ত করিয়া ধরিতে হয় ; হাতের চারিটি আঙ্গুল বাঁটের খাঁজের ভিতর রাখিতে হইবে। বৃদ্ধ আঙ্গুলটি বাঁটের বাহিরে বামদিকে থাকিবে আর আর হাতের তালু বাঁটের পশ্চাৎ দিকে থাকিবে। এইভাবে করাত ধরিয়া করাত চালনা করিতে হইবে। হাতের কনুই যেন করাত উঠানামা করিবার সময় একইভাবে থাকে। করাত দিয়া কাঠ কাটা আরম্ভ করিবার সময় বাম হাতের বৃদ্ধ অঙ্গুলি দাগের পার্শ্বে রাখিয়া করাতটি দাগের উপর এমনভাবে রাখিতে হইবে যেমন বাম হাতের বৃদ্ধ অঙ্গুলির গায়ে করাত লাগিয়া থাকে। এখন প্রথমে আস্তে আস্তে করাত চালনা করিয়া

করাতটি কাঠের গায়ে বসাইয়া লইতে হইবে। তাহার পর করাতের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য টানিতে হইবে। করাত চালনা করিবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হইবে যেন করাতের ফলা, কাটিবার দাগ ও চোখের দৃষ্টি একই সরল রেখায় থাকে। করাতের উভয় পার্শ্ব করাত চালনার সময় যেন দেখা যায়। করাত চালনা করিবার সময় করাতটি কাঠের সহিত ৪৫° কোণ করিয়া রাখাই বিধেয়। টানিবার সময় করাতে মোটেই চাপ দেওয়া উচিৎ নয়। নিচে ঠেলিবার সময় করাতে চাপ রাখিয়া ঠেলা উচিৎ।

প্রথমে কাজ করিতে গেলে একটু বাঁধ বাঁধ ঠেকে, সুতরাং ধৈর্যশীলতার প্রয়োজন। ক্রমশঃ হাত পাকা হইয়া গেলে সমস্ত বিষয় আপনা হইতেই আয়ত্বে আসিয়া যায়।

যখন লম্বা করাত ব্যবহার করার প্রয়োজন হইবে তখন করাত দুই হাত দিয়া ধরিয়া চালনা করাই যুক্তিযুক্ত।

গ্রাম অঞ্চলে গাছ কাটা এবং গুড়ি চেরাই করার সময় করাতীরা একপ্রকার বড় লম্বা করাত ব্যবহার করিয়া থাকে। এই সকল করাতীদের আডাকুশা বলা হয়। এই করাতের দুইদিকে হাতল লাগান থাকে। গোড়ার দিকের হাতল খোলা যায় না; সেদিকে একজনে দুই হাতে হাতল ধরিয়া ঠেলা দেয়। অগ্রভাগে যে হাতল লাগান থাকে তাহা প্রয়োজনবোধে লাগান এবং খোলা যায়। সেই দিকে কাজের অবস্থা অনুযায়ী দুজনে বা একজনে ধরিয়া নিচের দিকে করাত টানিয়া থাকে। কাঠের গুড়িটি এইরূপভাবে বাঁধা হয় যাহাতে একজন উপরে দাড়াইয়া অপরজন নিচে দাঁড়াইয়া গুড়িটিকে চেরাই করিতে পারে। অনেক ক্ষেত্রে মাটিতে গর্ত করিয়াও এইরূপ ব্যবস্থা করা হইয়া থাকে।

———

# দশম অধ্যায়

## *পেরেক এবং স্ক্রু*

## Nails and Screw

কাঠের কাজে নানা প্রকার পেরেকের ব্যবহার করা হইয়া থাকে। হাতুড়ি দ্বারা ঠুকিয়া পেরেক কাঠের ভিতর বসান হইয়া থাকে। কাঠের আশ পাশের চাপে ইহা কাঠে আটকাইয়া থাকে এবং কাঠকে অন্য কাঠের সহিত আটকাইয়া রাখিতে সাহায্য করে।

পেরেক নানা শ্রেণীর আছে। যেমন: Round Wire, Floor Brand, Oval Brand, Panel Pin, Clout, Veneer Pin।

Round wire : প্যাকিং বাক্স ও মালপত্র প্যাক করিবার কাজে এবং অন্যান্য নানাবিধ কাজ দ্রুত সম্পন্ন করিতে হইবে এই প্রকার কাজে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সাবধানে হাতুড়ির আঘাত না দিলে ঠুকিবার সময় বাঁকিয়া যাওয়ার আশঙ্কা থাকে। $\frac{1}{2}''$ হইতে ৫″ পর্যন্ত এই জাতীয় পেরেক সচরাচর ব্যবহার হইয়া থাকে। ছোট আকৃতির পেরেক প্লাইউড এবং ছবি বাঁধাই ইত্যাদি কাজে ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

Floor Brand : এই প্রকার পেরেক কাঠের পাটাতন বা মেঝে রূপে যাহা ব্যবহার হয় সেই সকল স্থলে লাগান হয়। ইহার মাথা কাঠের উপর উঠিয়া থাকে না। হাতুড়ী ও পাঞ্চ দ্বারা কাঠের ভিতরে বসাইয়া দেওয়া হয়। এই পেরেকের দৃঢ়ভাবে কাঠকে আটকাইয়া রাখিবার ক্ষমতা আছে।

Oval Brand : এই প্রকারের পেরেক Round wire পেরেক হইতে অপেক্ষাকৃত ভাল কাজ করে। যেখানে কাঠ ফাঁড়িয়া যাইবার আশঙ্কা আছে সেই স্থলে Oval Brandএ ভাল ফল পাওয়া যায়।

Panel Pin : ইহা জোড়া লাগাইবার কাজে উপযুক্ত। পাতলা বা ছোট টুকরা জুড়িতে হইলে Panel Pin ব্যবহার করা হইয়া থাকে। কাঠ পাশাপাশি জুড়িতেও এই প্রকার পেরেক ব্যবহার করা হয়।

Clout : সার্সি বসাইবার ফ্রেমে ও ছাতের কাজে এই প্রকার পেরেক ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

Veneer Pin : এই প্রকারের পেরেক কোনো পাতলা কাঠ দ্বারা মুড়িয়া আটকাইবার সময় ব্যবহার করা হয়।

Wooden Pin ( বেনা ) : কাঠের জোড়ের মুখে কাঠের শলা চাঁছিয়া বা বাঁশের শলা চাঁছিয়া Boring যন্ত্রের সাহায্যে জোড়া লাগানো দুইটি কাঠে ছিদ্র করিয়া সেখানে এই কাঠের পেরেক বা বেনা মারা হয়।

Two Side Pointed Pin : এই প্রকার পেরেক দুই জাতীয় ; গোলাকৃতি এবং চ্যাপ্টা বা Flat Pin বা জলি পেরেক।

দুইখণ্ড কাঠ পাশাপাশি জুড়িবার সময় গোলাকৃতি ( Round Flat type ) পেরেক ব্যবহার করা হয়। নৌকার কাঠ জুড়িতে চ্যাপ্টা Pin বা জলি পেরেক ব্যবহার করা হয়। ইহা সাধারণতঃ তামার দ্বারা প্রস্তুত করা হয়। জাহাজ নির্মাণে তামার পেরেক অপরিহার্য।

## 'স্ক্রু' ( Screw )

কাঠের কাজে যে স্ক্রু ব্যবহার করা হয় তাহা লৌহ এবং পিতলের নির্মিত। ইহার মাথা চ্যাপ্টা এবং মাথার উপরে একটি খাঁজ কাটা থাকে। ঐ খাঁজে Screw driver বা ত্রিজু বসাইয়া Screw ঘুরাইয়া কাঠের মধ্যে প্রবেশ করান হয়। স্ক্রুর ⅓ অংশ সমান ও ⅔ অংশ স্ক্রু বা প্যাঁচ কাটা থাকে। স্ক্রুর যে অংশ সমান তাহাকে Shank বলে। যেখানে Screw বসাইবার প্রয়োজন সেখানে Boring যন্ত্রের দ্বারা Shankএর সমান পরিমাণ দৈর্ঘ্য এবং ব্যাস বিশিষ্ট একটি ছিদ্র করিয়া Screw

driver দ্বারা স্ক্রুটিকে বসান হয়। নরম কাঠে ছিদ্র না করিলেও চলে। স্ক্রু কখন হাতুড়ি' দিয়া ঠুকিয়া বসানো উচিৎ নয়। কব্জা লাগাইতে হইলে Screwর একান্ত প্রয়োজন। স্ক্রু নানা মাপের হয়। যেমনঃ ১/৪″; ৩/৮″, ১/২″, ৩/৪″, ১″, ১ ১/২″ ১ ১/৪″ এবং ৩″। Screw বসাইবার সময় Screwর মাথায় Screw driver বসাইয়া ডানদিকে মোড়াইতে হয়। Screw খুলিবার দরকার হইলে বামদিকে মোচড় দিতে হয়। লৌহ এবং পিতল উভয় প্রকারের স্ক্রু পাওয়া যায়। Screw সাধারণতঃ Flat headed বা সমতল মাথা যুক্ত হয়। একপ্রকার Screw আছে তাহাকে Round Head Screw বলে। কাঠের সহিত টিনের বা পিতলের পাত জুড়িতে বা পাতলা ধরনের কাঠ জুড়িতে Round Head Screw ব্যবহার করা হয়।

---

# একাদশ অধ্যায়

## *শিরিষ কাগজ*

## Sand Paper or Glass Paper

শিরিষ কাগজ যন্ত্র নহে, তথাপিও কাঠের কাজে শিরিষ কাগজ অনেক ক্ষেত্রেই একান্ত প্রয়োজন হয়। সুতরাং সে সম্বন্ধেও কিছু জানা দরকার।

শিরিষ কাগজ তৈয়ারী করিতে হইলে কাঁচ অতি সূক্ষ্মভাবে গুড়া করিয়া কাগজে আঠা-মাখাইয়া সেই আঠা-মাখা কাগজে সূক্ষ্ম কাঁচের গুড়া সর্বত্র সমান পরিমাণে মাখাইতে হয়। তাহার পর উত্তমরূপে শুষ্ক করিয়া শিরিষ কাগজ প্রস্তুত হইয়া থাকে

শিরিষ কাগজ সাধারণতঃ চারি শ্রেণীর পাওয়া যায়। কাঁচের গুড়ার সূক্ষ্মতার তারতম্যের উপরই এই শ্রেণী বিভাগ হইয়া থাকে। অতি মিহি হইতে ক্রমশঃ মোটা বড় বড় দানাযুক্ত শিরিষ কাগজ পাওয়া যায়। ছোট বড় দানার তারতম্যের জন্য "o" শূন্য হইতে "৩" নম্বর পর্যন্ত এই চারি শ্রেণীতে শিরিষ কাগজ ভাগ করা হয়। কাঠের দ্বারা যে সকল বস্তু শিল্পায়িত করা হয় সেইগুলি বার্ণিশ করিবার পূর্বে শিরিষ কাগজ ঘষিয়া মসৃণ করিতে হয়। এইরূপে শিরিষ কাগজ দ্বারা ঘষিবার পর বার্ণিশ করিলে দ্রব্যাদির চাকচিক্য বাড়িয়া যায়। শিরিষ কাগজ ঘষিবার সময় প্রথমে মোটা কাগজ তারপর ক্রমশঃ মিহি কাগজে ঘষিতে হয়। এইভাবে শিরিষ কাগজ ঘষার কাজ শেষ করিয়া দ্রব্যাদিকে বার্ণিশ করিবার উপযুক্ত করা হয়।

Glue and Glue pot (শিরিষ আঠা ও শিরিষ আঠার পাত্র) : কাঠের কাজে আঠাও একটা বিশেষ প্রয়োজনীয় দ্রব্য। অনেক প্রকার Joint শিরিষ আঠা লাগাইয়া জোড়া লাগান হয়।

শিরিষ এক প্রকার জৈব পদার্থ। গবাদি পশুর শিং এবং খুর গলাইয়া এবং ঐ গলিত পদার্থ পরিশ্রুত করিয়া শিরিষ আঠা প্রস্তুত করা হয়।

উৎকৃষ্ট শ্রেণীর শিরিষ স্বচ্ছ এবং পরিষ্কার। শিরিষ ঘোলাটে রং-এর হইলে ভাল হয় না। যে শিরিষ ভাল তাহাতে ভিজা হাত দিলেই চট চটে লাগে। যে শিরিষ পিচ্ছিল তাহা ভাল নহে। শুষ্ক অবস্থায় যে শিরিষ ভাল তাহা খুব শক্ত এবং সহজে ভাঙ্গিয়া যায়। একটু জোরে আঘাত করিলে ভাল শিরিষ ভাঙ্গিয়া টুকরা টুকরা হইয়া যায়। ভাল শিরিষ কাজে ব্যবহার করিবার পর ১১।১২ ঘণ্টা সময় লাগে। শিরিষ যখন গলান হয় তখন এক প্রকারের দুর্গন্ধ বাহির হয়।

## শিরিষ প্রস্তুত করিবার প্রণালী

Glue pot (শিরিষ প্রস্তুত করিবার পাত্র): শিরিষ-আঠার পাত্রের দুইটি অংশ আছে। একটি বাহিরের অংশ আর একটি ভিতরের অংশ। বাহিরের অংশের ভিতর জল থাকে, তাহার ভিতর আর একটি বসান থাকে। এই ভিতরের পাত্রটিতে শিরিষ ভাঙ্গিয়া টুকরা টু রা করিয়া দিতে হয়। সামান্য একটু জল ভিতরের ছোট পাত্রটিতে দিতে হয়। তাহার পর বড় পাত্রটিতে জল দিয়া তাহার ভিতরে ছোট পাত্রটিকে বসাইয়া দিতে হয়। এখন উভয় পাত্র একসঙ্গে আগুনে চাপাইতে হইবে। আগুনের উত্তাপে জল উত্তপ্ত হইয়া ক্রমে শিরিষ গলিয়া যাইবে। আগুনে পাত্র দুইটি চাপাইবার পর যতক্ষণ উহা আগুনের উপর থাকিবে ততক্ষণ একটি কাঠের বা লোহাব শলাকার দ্বারা নাড়াচাড়া করা উচিৎ। এইভাবে শিরিষ যখন সম্পূর্ণ গলিয়া যাইবে তখন শলাকার দ্বারা একটু তুলিয়া দেখিলে যদি মধুর মত মনে হয় তাহা হইলে বুঝিতে হইবে শিরিষ ঠিক কাজের উপযুক্ত হইয়াছে। যদি ইহা মাটিতে পড়িবার সঙ্গে সঙ্গে জমিয়া শক্ত হইয়া যায় তাহা হইলে শিরিষ ঠিক হয় নাই বুঝিতে হইবে। শিরিষ আঠা গরম গরম ব্যবহার করা কর্তব্য, নচেৎ শক্ত হইয়া

যায়। প্রত্যেকবার কাজ করিবার পূর্বে এই আঠা তৈয়ারী করিয়া লওয়া উচিৎ।

Oil Cane: ইহা একটি ছোট তেলের পাত্র। এই পাত্রে তেল রাখা হয়। ইহার দ্বারা Vice এবং Machineএ তেল দেওয়া হয়। ইহার দ্বারা যন্ত্রে তেল দেওয়া বেশ সুবিধাজনক এবং সহজে তেল পড়িয়া নষ্ট হইবার সম্ভাবনা থাকে না।

---

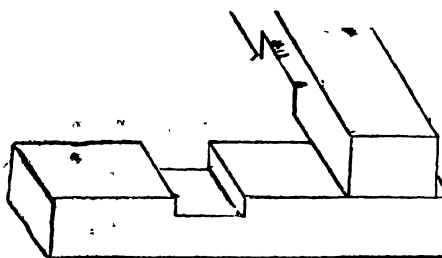
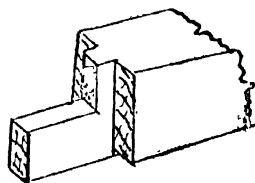
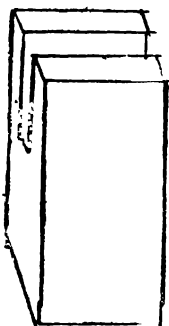
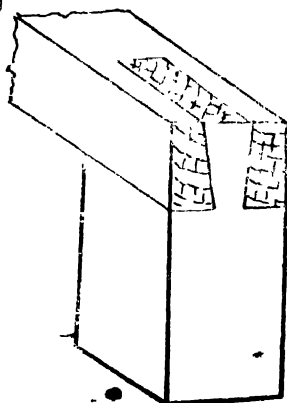
# দ্বাদশ অধ্যায়

## কাঠের কাজে কয়েকটি জয়েণ্ট

দুইখণ্ড কাঠ নানা ভাবে জোড়া লাগানোকে জয়েণ্ট বলা হয়। কাঠের নানা প্রকার কাজে এবং বিশেষ বিশেষ জায়গায় নানা প্রকার জয়েণ্ট লাগাইবার প্রয়োজন হইয়া থাকে। জয়েণ্ট নানা প্রকারের হইয়া থাকে; সুতরাং কাজের অবস্থা বুঝিয়া কোথায় কোন প্রকার জয়েণ্ট প্রযোজ্য তাহা লক্ষ্য করিয়া কাজ করা উচিৎ। জয়েণ্টের কাজ করিবার পূর্বে কাঠ এমনভাবে কাটা উচিত যাহাতে জয়েণ্ট অত্যন্ত আঁট ( Tight ) বা ঢিলা ( Loose ) না হয়। Joint অত্যধিক আঁট হইলে কাঠ ফাটিয়া যাইতে পারে, আবার ঢিলা হইলে জয়েণ্ট দৃঢ় হইবে না। সুতরাং জয়েণ্টের কাজ করিবার পূর্বে Marking মাপার কাজ খুব সূক্ষ্ম হওয়া প্রযোজন।

জয়েণ্ট অনেক প্রকারের হইয়া থাকে। তবে সকল ক্ষেত্রে সকল প্রকার জয়েণ্ট ব্যবহার করা যায় না। সাধারণতঃ যে সকল জয়েণ্ট ব্যবহার করা হয় তাহাদের কয়েকটির বিষয় জানা দরকার; যেমন—Cross Halving, Tee Halving, Dove tailed Halving, Angle Bridle or Open Mortice and Tenon Joint, Half Mitre Joint, Haunched Tenon, Dove tail Joint, Secret Lap Dove tail, Double Lap or Revated Dove tail, Mirted Dove tail Joint Etc.

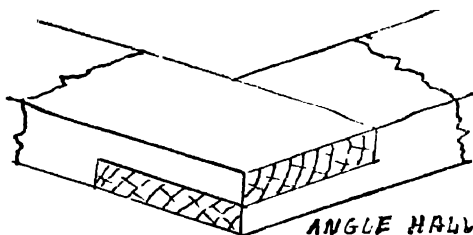
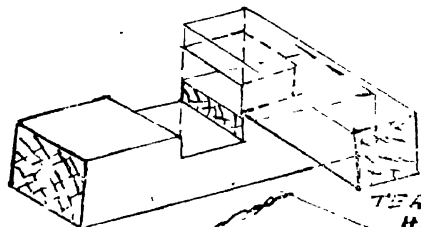
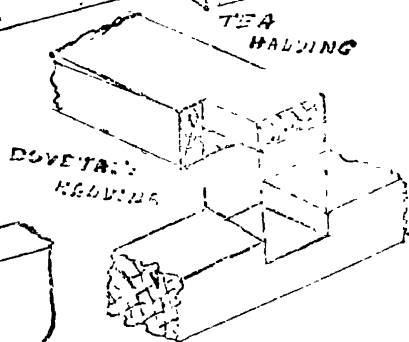
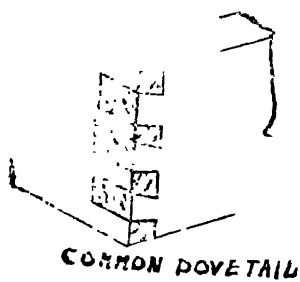
চিত্রের সাহায্যে জয়েণ্টগুলি দেখান হইয়াছে।

( ১ ) Cross Halving ( ক্রস হাভিং )—এই প্রকার জয়েণ্ট অতি সাধারণ। আড়াআড়িভাবে দুই খণ্ড কাঠ সমকোণ করিয়া জোড়া লাগাইবার

CROSS HALVING
OPEN MORTSE TENON
HAUNGHED TENON
DOVETAIL

জন্য এই প্রকার জয়েন্ট প্রস্তুত করা হইয়া থাকে। কাঠের খণ্ড দুইটির প্রত্যেকটির ঠিক অর্ধেক অংশ কাটিয়া ফেলিতে হয়।

(২) Tee Halving (টি হাভিং): এই প্রকার জয়েন্ট ঠিক Cross Halvingএর ন্যায়। ইহাতে Cross Halvingএ কাঠ দুইটি আড়াআড়িভাবে থাকে এবং একটি অপরটির উপর ঠিক T অক্ষর এর ন্যায় বসে।

(৩) Dove Tail Halving: (ডাভ টেল হাভিং: এই প্রকারের জয়েন্ট প্রায় টি হাভিংএর ন্যায়। টি হাভিংএর জয়েন্ট কাঠের দুই পার্শ্বদেশে সোজা থাকে, আর ডাভ টেল জয়েন্টে পার্শ্বদেশ একটু ঢালু করিয়া কাটিতে হয়; যাহাতে একটি কাঠের অগ্রভাগ অন্তঃভাগের থেকে চওড়া থাকিবে। টি-হাভিং সোজা করিয়া টানিলে খুলিয়া আসে। ডাভ টেল হাভিং সোজা টানিলে খুলিয়া আসে না।

(৪) Angle Bridle or Open Mortice and Tenon Joint (এঙ্গল ব্রিডল বা ওপেন মর্টিস এবং টেনন জয়েন্ট): দুই খণ্ড কাঠ লইয়া তাহাদের প্রত্যেকটির পুরু অংশের দিক সমান তিন ভাগে ভাগ করিয়া marking করিতে হয়। তারপর এক খণ্ডের মধ্যের অংশটার ভিতর কাটিয়া ফেলিতে হইবে। কাটার ফলে যে ফাঁক হয় সেই ফাঁকা স্থানকে বলে Mortice। অপর কাঠের খণ্ডটির বাইরের দুই অংশ কাটিয়া শুধু মাঝের অংশটি রাখিতে হইবে। এই মাঝের অংশটির নাম Tenon। এখন Tenonটি Morticeএর মধ্যে ঠিকভাবে বসাইয়া দিতে হয়। ইহাতে যে জোড়া লাগিল তাহাকেই বলে Angle Bridle or Open Mortice and Tenon Joint।

(৫) Bridle Joint (ব্রিডল জয়েন্ট): এই প্রকার Jointও Angle Bridleএর অনুরূপ; তবে ইহার যে খণ্ডটিতে Tenon কাটা হয় তাহা সেই কাঠের খণ্ডের প্রান্তভাগে না কাটিয়া কাঠের মাঝখানে কাটিতে হয়। Mortice অপর কাঠের প্রান্তদেশে কাটিতে হয়।

ANGLE HALVING.
TEA HALVING
DOVETAIL HALVING
COMMON DOVETAIL
DOVETAIL

(৬) Dove-tailed Bridle Joint ( ডাভ টেলড ব্রিডল জয়েণ্ট ): এই প্রকার জয়েণ্ট Angle Bridleএর ন্যায় কাঠের এক প্রান্তে করিতে হয়। কিন্তু ইহার Mortice বা টেনন কোনটিই আয়তাকার হয় না। Tenonটি যতখানি লম্বা তাহার ঠিক মাঝখানটি ⅓ অংশ পুরু হয়, আর ভিতরের অংশ সামান্য সরু হয়। অতএব বাহিরের অংশটা অবশ্যই সামান্য মোটা হয়। এই প্রকার জয়েণ্ট টানিলে খুলিয়া আসে না।

(৭) Mortice and Tenon Joint ( মর্টিস্ এবং টেনন্ জয়েণ্ট ): যত প্রকার অতি প্রয়োজনীয় জয়েণ্ট কাঠের কাজে দরকার হয় Mortice and Tenon Joint তাহাদের মধ্যে অন্যতম। দুই খণ্ড কাঠের একটিতে চতুষ্কোণ করিয়া Mortice কাটিতে হয়। অপর কাঠের খণ্ডটিতে Tenon কাটিতে হয়। কাঠের খণ্ড দুইটির পুরু ⅓ অংশে ভাগ করিয়া Marking করিতে হয়। তবে ক্ষেত্র বিশেষে ইহার তারতম্য করা হইয়া থাকে। Morticeএর আয়তন ছোট হইলে Tenonটিকে সেই পরিমাণ সরু করিতে হয়। সুতরাং Tenonটি অত্যধিক সরু হইলে জয়েণ্ট দুর্বল হয়। এবং সহজেই Tenonটি ভাঙ্গিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে।

(৮) Half Mitre Joint ( হাফ মিটার জয়েণ্ট ): এই প্রকারের জয়েণ্ট কোনো ফ্রেমের কাজ করিতে হইলে তাহার কোণায় প্রযুক্ত হইয়া থাকে। আয়না বা ফটোর ফ্রেম তৈয়ারী করিবার সময় হাফ মিটার জয়েণ্ট প্রযুক্ত হইয়া থাকে। Angle Bridleএর ন্যায় কাঠ দুইটিকে প্রথমেই ⅓ অংশে পুরু দিকে ভাগ করিয়া Marking করিয়া লইতে হইবে। Mortice যে কাঠটিতে কাটিতে হইবে সেই কাঠের এক পার্শ্বে Tenon যে কাঠে কাটা হইবে সেই কাঠের চওড়ার মাপমত সমকোণে দাগ দিতে হয়। তাহা হইলে ইহা একটি আয়তাকার বা বর্গাকার ক্ষেত্র হইল। এই প্রকার Tenon কাঠের উপরেও দাগ দিতে হয়। এখন ইহাদের কর্ণ দুইটি যোগ করিতে হইবে

তারপর মর্টিস এবং টেনন উভয় কাঠেরই ½ কোণাকুণি কাটিয়া অর্ধেক করিয়া ফেলিতে হইবে। এরূপ করিলেই জয়েণ্ট ঠিক হইবে।

(৯) Hunched Tenon Joint (হাঞ্চড্ টেনন্ জয়েণ্ট): এই প্রকার Joint ফ্রেমের কোণে ব্যবহার করা হইয়া থাকে। দরজার পাল্লার ফ্রেমে এই জয়েণ্ট প্রযুক্ত হয়। ইহা Tenon Mortice Jointএর মত Jointও। তবে পার্থক্য এই যে Tenonটি কাঠের সম্পূর্ণ চওড়া না কাটিয়া কাঠের অর্ধেক করিয়া কাটিতে হয়। কাঠের শেষের দিকে যে মর্টিস কাটিতে হয় তাহাও অর্ধেক করিয়া কাটিতে হয়। শেষের দিকে অর্ধেক অংশে কাঠ থাকিয়া যায়। টেনন্টির যে অংশটি থাকিয়া যায় তাহাতে ছোট একটু বর্ধিত অংশ থাকে। সেই অংশটুকু মর্টিসের কাঠের পার্শ্বে খাজ কাটিয়া বসাইতে হয়। ইহার দ্বারা জয়েণ্টটি আরও দৃঢ় হয়।

(১০) Dove tail Joint (ডাভ্ টেল জয়েণ্ট): এই প্রকার জয়েণ্ট কাঠের বাক্স, আলমারির কোণ প্রভৃতিতে ব্যবহার করা হয়। এই জয়েণ্ট কাটিবার পূর্বে Marking করিবার সময় অত্যন্ত সাবধান হওয়া দরকার। কাঠ যতটা পুরু কাঠের প্রান্তদেশ হইতে ঠিক ততটা দূরে Marking gauge বসাইয়া দাগ দিতে হয়। এইবার ইহার ঠিক অর্ধেক দূরে মার্কিং গেজ বসাইয়া আরও একটি দাগ দিতে হয়। তারপর দাগের উপরে কাঠটি যতটা পুরু ততটা ফাঁক ফাঁক করিয়া দাগ কাটিয়া চিহ্ন দিতে হয়। তখন বিভেল স্কোয়ারে ৭৫° কোণ বাঁধিয়া এই চিহ্নিত বিন্দুর ভিতর দিয়া দাগ কাটিতে হইবে। একটি কাঠে দাগ কাটা শেষ হইলে অপর কাঠটিতে পূর্বটির মাপে দাগ কাটিতে হইবে। দাগ কাটিবার সময় বা জয়েণ্ট কাটিবার সময় খুব সাবধানতার প্রয়োজন। একটু বড় হইলেই জয়েণ্ট ঢিলা হইয়া যায়। ক্ষেত্র বিশেষে মাপের তারতম্যও হইয়া থাকে।

(১১) Secret Lap Dove tail (সিক্রেট ল্যাপ ডাভ টেল): Dove tail Joint দেখিতে খারাপ হইলে সে সকল ক্ষেত্রে Joint

লুক্কায়িত অবস্থায় রাখা হয়। সচরাচর ড্রয়ারের সম্মুখ ভাগের Joint এইরূপ করিলে ভাল দেখায়। এই প্রকার Joint করিতে হইলে একখণ্ড কাঠের পুরু অংশের ½ অংশ বাদ দিয়া পূর্বের Dove tail Jointএর ন্যায় দাগ দিতে হইবে। অপর খণ্ড কাঠের সমস্ত অংশই দাগ দিতে হইবে। এই জয়েণ্ট পার্শ্বের দিক হইতে বুঝা যাইবে, কিন্তু সামনের দিক হইতে বুঝা যাইবে ন

( ১২ ) Double Lap or Rebated Dove tail ( ডবল ল্যাপ ) ঃ এই প্রকার Jointএর যুক্ত স্থান কোন দিক হইতেই দেখা যায় না। এই Joint কাটিবার পূর্বে উভয় কাঠের খণ্ডকেই পুরুর দিকে ½ অংশ বাদ দিয়া দাগ কাটিতে হইবে। একটি কাঠের ঐ পরিমাণ কাঠ বর্ধিত থাকিবে। ঐ বর্ধিত অংশটুকু অপর কাঠের পার্শ্বটি ঢাকিয়া রাখিবে।

( ১৩ ) Mitred Dove tail ( মিটারড্ ডাভ টেল ) ঃ এই প্রকার Joint উভয় কাঠেরই পুরু অংশের ½ অংশ বাদ দিয়া দাগ কাটিতে হইবে; আর ঐ অংশটুকু ½ পুরু মাপে বর্ধিত থাকিবে। তাহার পর বর্ধিত অংশটুকু কোণাকুণি করিয়া কাটিতে হইবে। বাহির হইতে Joint একেবারেই দেখা যাইবে না।

---

# ত্রয়োদশ অধ্যায়

## বার্ণিশ এবং রং

## Varnish and Paint

কাঠ দ্বারা যে সকল দ্রব্য প্রস্তুত করা হয় সেগুলির উপযুক্ত সংরক্ষণের ব্যবস্থা না করিলে সত্বর নষ্ট হইয়া যায়। এই সংরক্ষণের জন্য প্রথমেই প্রয়োজন হয় বার্ণিশ এবং রংএর। বার্ণিশ এবং রং কাঠের দ্বারা নির্মিত বস্তুকে যে কেবলমাত্র সংরক্ষণে সাহায্য করে তাহা নহে ইহার দ্বারা বস্তুগুলির সৌন্দর্যও বৃদ্ধি পায়। সে কারণেই বার্ণিশ এবং রং সম্বন্ধে কিছু জানা প্রয়োজন।

বার্ণিশ: বার্ণিশ প্রস্তুত করিতে হইলে চারিটি উপাদানের প্রয়োজন হয়। যেমন:—মেথিলেটেড স্পিরিট, পাত গালা বা চাঁচ গালা, রুমিমুস্তাফি এবং রং।

রং প্রস্তুতের তালিকা:—

| | |
|---|---|
| মেথিলেটেড স্পিরিট— | ১ পাউণ্ড |
| পাত বা চাঁচ গালা— | ৪ আউন্স |
| রুমিমুস্তাফি ............ | ১ আউন্স |
| রং.................... | রুচি অনুযায়ী |

বার্ণিশকে রঙ্গীন করিবার জন্য মেহগনি রং, হলুদ রং, ভূষা রং, সিন্দুর প্রভৃতি ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

উপরে যে তালিকা দেওয়া হইল ঐ তালিকা অনুযায়ী সকল দ্রব্য একত্র মিশাইয়া ৩।৪ দিন রাখিতে হইবে। যে পাত্রটিতে ঐ দ্রব্যগুলি মিশ্রিত করা হইবে সেই পাত্রটি মাঝে মাঝে বেশ ভাল করিয়া ঝাঁকাইতে হইবে যাহাতে দ্রব্যগুলি ভাল করিয়া মিশিয়া যায়। এখন ঐ মিশ্রিত পদার্থ পরিষ্কার কাপড়ে

ছাঁকিয়া উত্তমরূপে মুখ-আঁটা বোতলে রাখিয়া দিতে হইবে। যখন কোনো কিছুতে বার্ণিশ করিবার প্রয়োজন হইবে তখন অল্প পরিমাণ করিয়া একটি চীনা-মাটির পাত্রে ঢালিয়া ব্যবহার করিতে হয়। কারণ উহা স্পিরিট দ্বারা তৈয়ারী। সে কারণে তাড়াতাড়ি উবিয়া বা শুকাইয়া যায়। সেইজন্য ব্যবহার করিবার সময় বেশী পরিমাণে ঢালিতে নাই বা রাখিবার সময় বোতলটির মুখ উত্তমরূপে আঁটিয়া রাখা উচিত।

যে দ্রব্যটিতে রং করিতে হইবে সেই দ্রব্যটি খুব ভাল করিয়া শিরিষ কাগজের দ্বারা ঘষিয়া মসৃন করিয়া একটি শুষ্ক পরিষ্কার কাপড় দিয়া ভাল করিয়া ঝাড়িয়া মুছিয়া লইতে হইবে। তাহারপর বার্ণিশ করিবার কাজ আরম্ভ করিতে হইবে। বার্ণিশ লাগাইবার জন্য একখণ্ড পরিষ্কার শুষ্ক কাপড় চার ভাঁজ করিতে হইবে। ভাঁজ করিবার পর ভাঁজকরা কাপড়টির আকৃতি যেন ৮ থেকে ১০ ইঞ্চি পরিমিত হয়। এখন কিছু তুলা ঐ ভাঁজকরা কাপড়ের উপর রাখিয়া কাপড়ের চার কোণা একত্র করিয়া পুঁটুলি বাঁধিতে হইবে। এই পুঁটুলিই বার্ণিশ লাগাইবার তুলি। এখন ছোট চীনা মাটীর পাত্রে অল্প পরিমাণ রং ঢালিয়া তুলিটি রং‌এর মধ্যে সামান্য ডুবাইয়া লইয়া যে দ্রব্যে রং করিতে হইবে তাহার উপর ঘষিতে হইবে। ঘষিবার সময় ঘুবাইয়া ঘুবাইয়া ঘষিতে হয়; যাহাতে সকল স্থানে রং ভাল ভাবে লাগে সেদিকে বেশ লক্ষ্য রাখা প্রয়োজন। এইভাবে রং লাগাইবার পর সর্বাপেক্ষা মিহি বা সূক্ষ্ম শিরিষ কাগজ দ্বারা ঐ রং লাগান দ্রব্যটির উপর খুব আস্তে আস্তে একবার ঘষিতে হয়। যদি সামান্য ময়লা বা কোন খসখসে ভাব কাঠের উপর থাকে তাহা হইলে এই ঘর্ষণের ফলে দূর হইয়া যায়। এখন বার্ণিশে আর একটু স্পিরিট মিশাইয়া পূর্বাপেক্ষা আরও পাতলা করিয়া লইয়া পুনরায় দ্রব্যটিতে বার্ণিশ লাগাইতে হইবে। বার্ণিশ লাগাইবার সময় কখনই জোরে জোরে চাপ দিয়া ঘষিতে নাই, তাহাতে বার্ণিশ উঠিয়া যায়। এইভাবে কয়েকবার লাগাইবার পর বার্ণিশ করার কাজ শেষ হয়।

**রং :** রং লাগাইবার পূর্বে যে সকল দ্রব্যে রং লাগাইতে হইবে সেগুলিতে যদি কোনো ফাটল বা ছিদ্র থাকে তাহা হইলে সেগুলি পুডিং-এর সাহায্যে বন্ধ করিয়া লইতে হইবে। তারপর সেই কাঠের দ্রব্যটিকে বেশ করিয়া শিরিষ কাগজের দ্বারা ঘষিয়া মসৃণ করিয়া লইতে হইবে। সেই মসৃণ পৃষ্ঠে রং লাগাইতে হইবে।

কাঠের বস্তুর উপর রং লাগান বিশেষ প্রয়োজন। কারণ রৌদ্র বা জলে কাঠ ক্ষয় প্রাপ্ত হইয়া নষ্ট হইয়া যায়। কাঠের এই ক্ষয় এবং ক্ষতি নিবারণ করিতে রং বিশেষভাবে সাহায্য করে। কাঠের উপর রং লাগাইবার ফলে কাঠের গায়ে রং শুকাইয়া লাগিয়া যায় এবং একটি শক্ত পর্দার সৃষ্টি করিয়া থাকে। ঐ রং-এর পর্দা ভেদ করিয়া রোদ এবং জল কাঠের গায়ে লাগিতে পারে না; ফলে কাঠ দীর্ঘস্থায়ী হয়। সেই কারণে কাঠের দ্রব্যে মাঝে মাঝে রং লাগান উচিত।

আজকাল আমাদের দেশে বহু রং উৎপাদনের কারখানা হইয়াছে। ঐ সকল কারখানায় প্রস্তুত রং ছোটবড় নানা আকৃতির কৌটায় বাজারে বিক্রী হইয়া থাকে। ঐ সকল রং বেশ উৎকৃষ্ট ধরনের। প্রয়োজন বোধে ঐ সকল রং কিনিয়া কাঠের দ্রব্যে লাগান যাইতে পারে।

যে সকল ক্ষেত্রে রং কিনিয়া কাঠে লাগান সম্ভব নয় সে সকল ক্ষেত্রে নিজেরা রং প্রস্তুত করিয়া লওয়া যাইতে পারে।

রং তৈল দ্বারা প্রস্তুত করিতে হয়। Boiled linseed oil অর্থাৎ ফুটান মসানার তৈল দ্বারা রং প্রস্তুত করা হইয়া থাকে। এই তৈলের দ্বারাই কাঠে একটা স্তর পড়ে এবং সেই স্তর কাঠের গায়ে শক্ত হইয়া লাগিয়া যায়।

Whitelead অথবা Zink oxideকে Boiled Linseed oilএর সহিত উত্তমরূপে মাড়িয়া মিশ্রিত করিয়া রং প্রস্তুত করিতে হয়। প্রথমে কিছু পরিমাণ Zinkoxide লইয়া তাহাতে সামান্য Linseed oil দিয়া মাড়িতে হইবে এবং

অল্প অল্প করিয়া ঐ তৈল দিতে হইবে। এইভাবে মাড়িতে মাড়িতে যখন কাদার মত হইয়া আসিবে এবং কাদার মত পদার্থে কোনো শক্ত দানা অবশিষ্ট থাকিবেনা তখন পরিমাণ মত Linseed oil উহাতে ঢালিয়া পাতলা করিয়া লইতে হয় ও তাহাতে কিছু পরিমাণ তারপিন তৈল (Oil terpentine) মিশাইলে ভাল হয়। কারণ রং লাগাইবার পর শীঘ্র শুকাইতে সাহায্য করে।

Zink oxideএর সহিত Linseed oil মিশাইয়া রং প্রস্তুত করিবার পর যে রং হয় তাহার বর্ণ সাদা হয়। এই সাদা রং-এর সহিত ইচ্ছামত বর্ণের রং মিশাইয়া রঙ্গীন করা হয়।

রং নানা প্রকারের আছে এবং তাহাদের বিভিন্ন নামও আছে। যেমন :—

লাল রং : Redlead, Madder Lake এবং Burnt sienna.

কাল রং : Ivory Black, Lampblack

নীল রং : Cobalt, Prussian blue, Blue verditer

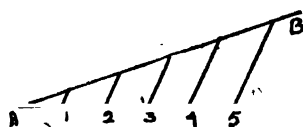
সবুজ রং : Yellow lake, Yellowochre, Chrome yellow

যে বস্তুতে রং লাগাইতে হইবে তাহা বেশ উত্তমরূপে ঝাড়িয়া লইতে হইবে। রং লাগাইবার সময় প্রথমে সাদা রং একবার লাগাইয়া উহা শুকাইয়া গেলে যে বর্ণের রং লাগাইতে ইচ্ছা হইবে সেই বর্ণের রং দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে ২।৩ বার ভাল করিয়া লাগাইতে হয়। রং লাগাইবার সময় এক বর্ণের রং-এ মাখান তুলি অন্য বর্ণের রং লাগাইতে ব্যবহার করিতে নাই। প্রত্যেক বর্ণের রং-এর জন্য স্বতন্ত্র তুলি রাখা প্রয়োজন।

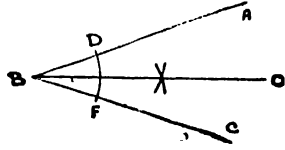
---

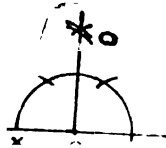
# দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

## প্রথম অধ্যায়

একটী নির্দিষ্ট সরল রেখা দেওয়া আছে। তাহাকে কতিপয় সমান সমানঅংশে ভাগ করিতে হইবে।

A B একটি নির্দিষ্ট সরলরেখা। মনে কর ইহাকে যে কোনো সমান পাঁচটি অংশে ভাগ করিতে হইবে।

অঙ্কন :— A বিন্দু হইতে A Bএর উপর যে কোন নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের A C সরল রেখা টান। এখন A C সরল রেখাব A বিন্দু হইতে যে কোন ব্যাসার্ধ লইয়া সমান পাঁচটি অংশে ভাগ কর। ইহা A C সরল রেখাকে যথাক্রমে 1, 2, 3, 4, 5 বিন্দুতে ছেদ করিল। B 5 যোগ কর। এখন B 5 রেখার সমান্তরাল করিয়া 4, 3, 2, 1 বিন্দু হইতে A B সরল রেখার উপর আরও চারটি রেখা টান। ইহাতে A B যথাক্রমে পাঁচটি সমান সংখ্যক অংশে বিভক্ত হইবে।

২। একটি কোণকে সমান দুই ভাগে ভাগ কর। A B C একটি কোণ দেওয়া আছে। ইহাকে সমদ্বিখণ্ডিত করিতে হইবে। B বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া যে কোনো ব্যাসার্ধ লইয়া একটি চাপ দ্বারা A B ও B C বাহুকে D F

বিন্দুতে ছেদ করো। D F বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া একই ব্যাসার্ধ লইয়া আরও দুইটি চাপ অঙ্কন কর, তাহারা পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করে। এখন O B যোগ কর ; তাহা হইলে O B রেখা A B C কোণকে সমান দুই ভাগে বিভক্ত করিবে।

৩। একটি সরল রেখার নির্দিষ্ট কোনো বিন্দুতে একটি লম্ব অঙ্কন করিতে হইবে।

AB একটি সরল রেখা, C উহার মধ্যস্থ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু। C বিন্দুতে AB-এর উপর একটি লম্ব অঙ্কন করিতে হইবে। C বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া যে কোন ব্যাসার্ধ লইয়া C বিন্দুর উভয় পার্শ্বে একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন কর। AB রেখাকে X এবং Y বিন্দুতে ছেদ কর। X এবং Y অপেক্ষা বড় ব্যাসার্ধ লইয়া X Y বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া দুইটি বৃত্তচাপ অঙ্কন কর। বৃত্তচাপদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করিবে। O C যুক্ত কর। এই O C রেখা AB রেখার উপর লম্ব হইবে।

৪। যে কোন একটি বৃত্ত, ব্যাসার্ধ অথবা অর্ধ ব্যাসার্ধ দেওয়া আছে। একটি পঞ্চভূজ অঙ্কন করিতে হইবে।

মনে কর ACD নির্দিষ্ট বৃত্ত। ইহার যে কোনো ব্যাসার্ধ লইয়া AB অঙ্কন কর। A বিন্দুতে ঐ বৃত্তের একটি স্পর্শক এবং Aকে কেন্দ্র AB ব্যাসার্ধ লইয়া একটি বৃত্তচাপ

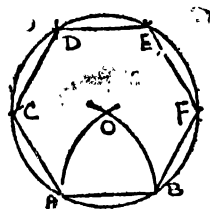
অঙ্কন কর যাহা OB5 বিন্দুতে ছেদ করিবে। এখন OB5 বৃত্তচাপকে সমান পাঁচ ভাগে কর। মনে কর 1, 2, 3, 4 A বিন্দু হইতে A1, A2, A3, A4 যুক্ত কর যাহাতে নির্দিষ্ট বৃত্তকে EDCF বিন্দুতে ছেদ করে। এখন বিন্দুগুলি পরস্পর যুক্ত করিলে পঞ্চভুজ হইবে।

৫। যে কোন নির্দিষ্ট বাহুর উপর সুষম পঞ্চভুজ অঙ্কন করিতে হইবে।

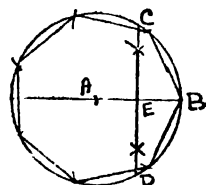
AB একটি বাহু। B বিন্দুর উপর BC লম্ব কর। AB বাহুর মধ্য বিন্দু Dকে কেন্দ্র করিয়া DC ব্যাস লইয়া একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন কর, যাহা বর্ধিত AB বাহুকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

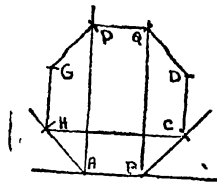
এখন A Bকে কেন্দ্র করিয়া AE ব্যাস লইয়া দুইটি চাপ অঙ্কন কর যাহা F বিন্দুতে ছেদ করে। ABFকে কেন্দ্র এবং AB ব্যাস লইয়া চারটি বৃত্তচাপ অঙ্কন কর যাহা HK বিন্দুতে ছেদ করে। AH, HF, FK, BK যুক্ত কর। যুক্ত AHFKB নির্দিষ্ট পঞ্চভুজ হইবে।

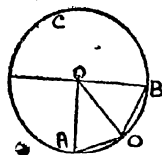
৬। একটি সুসম ষড়ভুজের একটি বাহু দেওয়া আছে। ষড়ভুজটি অঙ্কন করিতে হইবে।

AB একটি নির্দ্দিষ্ট বাহুর উপর একটি সমবাহু ত্রিভুজ AOB অঙ্কন কর। এখন Oকে কেন্দ্র করিয়া OA ব্যাসার্ধ লইয়া একটি বৃত্ত অঙ্কন কর এবং AB বাহুর দৈর্ঘ্য লইয়া ঐ বৃত্তের পরিধিকে যথাক্রমে CDEF বিন্দুতে ছেদ কর।

AC, CD, DE, EF, FB যোগ কর; তাহা হইলে সুসম ষড়ভুজ হইবে।

৭। একটি সপ্তভুজের বৃত্ত, ব্যাস অথবা ব্যাসার্ধ দেওয়া আছে। সপ্তভুজটি অঙ্কন কর।

মনে কর DBC একটি বৃত্ত; AB ব্যাসার্ধ লও, ABকে E বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত কর। AB বাহুর E বিন্দুতে উভয় পার্শ্বে লম্ব অঙ্কন কর এবং বৃত্তের পরিধিকে DC বিন্দুতে ছেদ কর। এখন এই EC অথবা ED রেখাই সপ্তভুজের একটি বাহু। এই বাহুর সমান করিয়া বৃত্তটিকে সাতটি ভাগে ভাগ কর এবং ভাগগুলি পরস্পর যুক্ত করিলে সপ্তভুজ হইবে।

৮। একটি নির্দিষ্ট বাহু দেওয়া আছে; উহার দ্বারা একটি অষ্টভুজ অঙ্কন করিতে হইবে।

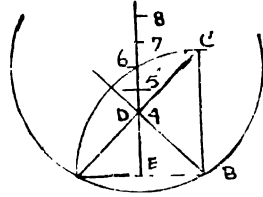
A B অষ্টভুজের নির্দিষ্ট একটি বাহু। AP, BQ, A ও B বিন্দুর উপর লম্ব টান। AB বাহুকে উভয় দিকে বর্ধিত কর। উৎপন্ন বহিঃকোণকে দ্বিখণ্ডিত কর; AB সমান করিয়া H C কাটিয়া লও; HC যুক্ত কর। H ও C বিন্দুতে উপরে দুইটি লম্ব টান এবং A Bএর সমান করিয়া G D কাটিয়া লও। পুনরায় A Bদৈর্ঘ্য লইয়া G D বিন্দু হইতে যথাক্রমে A P ও B Q বাহুকে চাপ দ্বারা P Q বিন্দুতে ছেদ কর। এবং G P, P Q, Q D যুক্ত কর। এখন AB, BC, C D, D Q, Q P, P G, G H, H A বাহু নির্ণেয় অষ্টভুজ।

৯। একটি ব্যাস, ব্যাসার্ধ অথবা বৃত্ত দেওয়া আছে; ঐ বৃত্তের মধ্যে একটি অষ্টভুজ অঙ্কন করিতে হইবে।

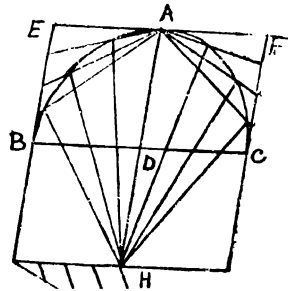
A B C একটি বৃত্ত। O ঐ বৃত্তের কেন্দ্র; O A ব্যাসার্ধ, O A রেখার উপর O বিন্দুতে B O লম্ব টান। এখন A O B কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। সমদ্বিখণ্ডক রেখা বৃত্তের পরিধিকে D বিন্দুতে ছেদ করে। AD ও DB যুক্ত কর। AD বা BD বাহুর মাপই ঐ বৃত্তের অষ্ট ভুজের একটি বাহু। A D বাহুর মাপ লইয়া বৃত্তের পরিধিকে কাটিলে এবং বৃত্ত চাপগুলিকে পরস্পর যুক্ত করিলে অষ্টভুজ হইবে।

১০। এক সরল রেখা নহে এইরূপ তিনটি বিন্দুর মধ্য দিয়া একটি বৃত্ত অঙ্কন করিতে হইবে।

A B C তিনটি বিন্দু; ইহার মধ্য দিয়া একটি বৃত্ত অঙ্কন করিতে হইবে। A B, B C যোগ কর। A B, B C রেখাকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। সমদ্বিখণ্ডক X O, Y O রেখাদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করিবে। ঐ O বিন্দুই

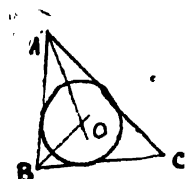
বৃত্তের কেন্দ্র। Oকে কেন্দ্র করিয়া A O ব্যাসার্ধ লইয়া বৃত্ত অঙ্কন কর, যাহা ABC তিনটি বিন্দুর মধ্য দিয়া যাইবে।

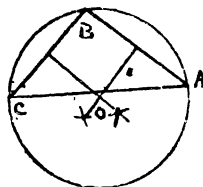
১১। একটি নির্দিষ্ট বাহুর উপর সম বহুভুজ ক্ষেত্র অঙ্কিত কর। ( সাধারণ নিয়ম )

AB নির্দিষ্ট বাহু ; AB বাহুর B এর উপর BC লম্ব টান। BC = AB কর; AB এর মধ্য বিন্দু E বিন্দু বাহির কর। E বিন্দুর উপর ED লম্ব তোল ; ABC কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। BD বাহু দ্বারা এবং ED বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ কর। ED বাহুকে উপরে নিচে বর্ধিত কর। Bকে কেন্দ্র করিয়া BC ব্যাসার্ধ লইয়া একটি চাপ অঙ্কিত কর যাহা ED লম্বকে 6 বিন্দুতে ছেদ করে। 6D কে দ্বিখণ্ডিত কর 5 বিন্দুতে। D 5 ব্যাস লইয়া 6 7,7 8,8 9 দূরত্ব কাট। যদি পঞ্চভুজ অঙ্কন করিতে চাও তাহা হইলে 5 Aও B ব্যাস লইয়া 5 কে কেন্দ্র করিয়া একটি বৃত্ত অঙ্কন কর। AB বাহুর মাপ লইয়া উৎপন্ন বৃত্তকে সমান পাঁচ ভাগে ভাগ কর। প্রত্যেকটি যোগ করিলে একটি পঞ্চভুজ হইবে।

১২। তিনটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়া একটি Ellipse অঙ্কিত কর।

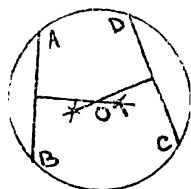
ABC তিনটি নির্দিষ্ট বিন্দু। BC যুক্ত কর। BC এর মধ্য বিন্দু D বাহির কর। AD যুক্ত কর। এবং ADকে H পর্যন্ত বর্ধিত কর যেন AD সমান DH হয়। BওC বিন্দুতে AD এর সমান্তরাল করিয়া BE ও FC টান এবং A বিন্দু দিয়া EAF টান BC বাহুর সমান্তরাল করিয়া। EB, FC, BD ও DC বাহুগুলিকে

যে কোনো সমান সংখ্যক ভাগে ভাগ কর। এবং চিত্র অনুযায়ী যুক্ত কর।

১৩। একটি ত্রিভুজের মধ্যে একটি বৃত্ত অঙ্কন কর যাহা ত্রিভুজের প্রত্যেকটি বাহুকে স্পর্শ করে।

ABC নির্দিষ্ট ত্রিভুজ। এই ত্রিভুজের যে কোনো দুইটি কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। মনে কর BAC ও ABC কোণদ্বয়কে সমদ্বিখণ্ডিত করা হইল। সমদ্বিখণ্ডক বাহুদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করে। উৎপন্ন O বিন্দুই ত্রিভুজের মধ্যস্থ বৃত্তের মধ্য বিন্দু। O কেন্দ্র এবং O বিন্দু হইতে যে কোনো বাহুর উপর লম্বকে ব্যাসার্ধ লইয়া বৃত্ত অঙ্কন কর।

১৪। একটি ত্রিভুজের তিনটি বিন্দু দিয়া বাহিরের দিকে একটি বৃত্ত অঙ্কন কর।

ABC একটি ত্রিভুজ। ত্রিভুজের যে কোনো দুইটি বাহু AB ও BCকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। সমদ্বিখণ্ডক লম্বদ্বয় O বিন্দুতে মিলিত হয়। উৎপন্ন O বিন্দুই উদ্দিষ্ট বৃত্তের মধ্য বিন্দু যাহা ABC বিন্দুর মধ্য দিয়া যাইবে। O কেন্দ্র এবং OA ব্যাসার্ধ লইয়া বৃত্তটি অঙ্কিত কর।

১৫। একটি বৃত্ত দেওয়া আছে ; ঐ বৃত্তের মধ্য বিন্দু বাহির করিতে হইবে

ABC একটি বৃত্ত। ঐ বৃত্তের মধ্য বিন্দু বাহির কর।

ABC বৃত্তের AB এবং DC যে কোনো দুইটি জ্যা টান। AB, CD জ্যা দুইটিকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। খণ্ডিত রেখাদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করে। O বিন্দু ঐ বৃত্তের মধ্য বিন্দু।

(1) Draw a circle touching three sides of a triangle ABC ( $A=2''$ $BC=1\frac{1}{2}''$ $CA=1\frac{5}{8}''$ ).

2. The perimeter of a triangle is 7 inches long and ratio of the sides are 2 : 3 : 4 : construct the triangle.

3. Draw Ellipse, the major axis and minor axis are $4\frac{1}{2}''$ and $2\frac{3}{4}''$ respectivly.

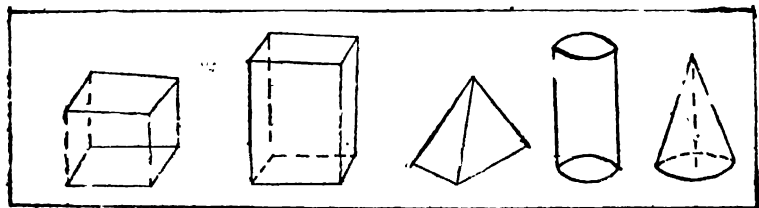
---

# দ্বিতীয় অধ্যায়

## পরিমিতি

## Mensuration

ঘনবস্তু যে কোন আকৃতির হউকনা কেন তাহারা স্থান অধিকার করিয়া অবস্থান করে। তাহাদের প্রত্যেকেরই তিনটি মাত্রা অর্থাৎ দৈর্ঘ্য, প্রস্থ বা বিস্তার এবং বেধ বা উচ্চতা আছে। এইরূপ ত্রিমাত্রিক স্থানকে ঘন (Solid) বলে।

কয়েকটি মাত্র ঘনক সম্বন্ধে আলোচনা করা গেল।

| Cube | Prism | Pyramid | Cylinder | Cone | Sphere |
|---|---|---|---|---|---|
| ঘনক | প্রিজ্‌ম | পিরামিড্ | বেলান | শঙ্কু | গোলক |

( 1 ) ঘনক ( Cube ) : একটি ঘন বস্তু যাহা ছয়টি তল দ্বারা সীমাবদ্ধ এবং প্রত্যেক তলের ক্ষেত্রফল সমান।

( 2 ) প্রিজম্ (Prism) : ইহা একটি ঘনবস্তু যাহার প্রান্ত তলদ্বয় সমান্তরাল ও সর্বসম ও পার্শ্বতলসমূহ সামন্তরিক।

( 3 ) পিরামিড্ ( Pyramid ) : যে ঘনের প্রান্ততল যে কোনো সংখ্যক বাহু দ্বারা সীমাবদ্ধ একটি সামতলিক ঋজুক্ষেত্র এবং পার্শ্বতল সমূহ একই শীর্ষ বিশিষ্ট যে কোনো সংখ্যক ত্রিভুজাকার সামতলিক ঋজুরেখ ক্ষেত্র তাহাকে Pyramid বলে।

( 4 ) বেলান ( Cylinder ) : যে প্রিজ্মের প্রান্ততল বৃত্তাকার তাহাকে বেলান বলে।

( 5 ) শঙ্কু ( Cone ) : শঙ্কু. বৃত্তাকৃত তলযুক্ত পিরামিড্। সমকোণী ত্রিভুজে সমকোণের একটি বাহুকে যদি অক্ষ করা যায় এবং সেই বাহুকে ঘুরাইলে যে ঘন উৎপন্ন হয় তাহাকে শঙ্কু বলে।

( 6 ) গোলক ( Sphere ) : একটি অর্ধবৃত্তকে তাহার ব্যাসের উপর ঘুরাইলে যে ঘন উৎপন্ন হয় এবং সেই ঘনের কেন্দ্র হইতে পৃষ্ঠতলের দূরত্ব সর্বস্থলে যদি সমান হয় তাহা হইলে ঐ ঘনকে গোলক বলে।

## কাঠের কাজে পরিমিতি

কাঠের কাজে পরিমাপ এবং হিসাবের প্রয়োজন : কোন বস্তু কাঠ দ্বারা প্রস্তুত করিতে হইলে তাহাতে কাঠের পরিমাণ এবং সম্ভাব্য খরচের হিসাব প্রয়োজন হইয়া পড়ে। সেজন্য ঐ সম্বন্ধেও কিছু জানা আবশ্যক।

বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন মাপের পদ্ধতি আছে। কিন্তু মেট্রিক পদ্ধতিই সকল দেশে ব্যাপকতা লাভ করিয়াছে। মেট্রিকের একককে মিটার বলা হয়।

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 মিটার | = 1 ডেকামিটার | = 393·7 ইঞ্চি | = 32′9″ |
| 10 ডেকা. মি | = 1 হেক্টো. মি. | = 3937 „ | = 328′ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 হেক্টো. মি. | 1 কিলো. মি. | = 39370 „ | = 3280′ 10″ |
| 10 কিলো. মি. | 1 মেরিয়া. মি | = 393700 „ | = 22808′ 4″ |

## মিটারের অংশ

| | |
|---|---|
| 1 মিলিমিটার | = 0·03937 ইঞ্চি |
| 10 মিলি. মি. 1 সেন্টিমিটার | = 0·3937 „ |
| 10 সেন্টি. মি. 1 ডেসিমিটার | = 3·937 „ |
| 10 ডেসি. মি. 1 মিটার | = 39·37 „ |

বর্গমূল — $2^2 = 2 \times 2 = 4$, $3^2 = 3 \times 3 = 9$, $10^2 = 10 \times 10 = 100$

$16^2 = 16 \times 16 = 256$। বর্গমূলের চিহ্ন ( $\sqrt{}$ )

$\sqrt{144} = \sqrt{12 \times 12} = 12$ অর্থাৎ 144 এর বর্গমূল 12

উদাহরণ :— 324 এর বর্গমূল কত ?

```
3̇2 4̇ ( 18
1
--------
224
224
```

∴ বর্গমূল 18

## ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

(1) ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা। ABC একটি ত্রিভুজ। উহার ভূমি BC এবং উচ্চতা AD।

∴ ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times BC \times AD$.

উদাহরণ :

( 2 ) কোন ত্রিভুজের ভূমি 200 মিটার এবং উচ্চতা 60 মিটার হইলে উহার ক্ষেত্রফল কত হইবে ?

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা

$= \frac{1}{2} \times 200 \times 60$ বর্গ মিটার

$= 6000$ বর্গ মিটার।

( 3 ) ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য দেওয়া থাকিলে উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করিবার প্রণালী :—

মনে কর ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য a, b, c, এবং উহার তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টির অর্ধেক S।

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

উদাহরণ :

( 4 ) কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য 13 ফুট, 14 ফুট এবং 15 ফুট হইলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত হইবে ?

এখানে $a = 13$ ফুট, $b = 14$ ফুট, $c = 15$ ফুট

এবং $s = \frac{13+14+15}{2} = \frac{42}{2} = 21$ ফুট.

$\therefore$ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$ বর্গ ফুট

$= \sqrt{21 \times 8 \times 7 \times 6}$ বর্গফুট

$= \sqrt{7056}$ বর্গফুট $= 84$ বর্গফুট।

(5) সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ লম্ব

$= \frac{1}{2} \times$ সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের গুণফল

( 6 ) সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $=$ ( বাহু )$^2 \times \sqrt{\frac{3}{4}}$

## বর্গক্ষেত্র ও আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

( ১ ) আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ

( ২ ) আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = ক্ষেত্রফল ÷ প্রস্থ

( ৩ ) আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ = ক্ষেত্রফল ÷ দৈর্ঘ্য

( ৪ ) বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ( বাহু )$^2$

( ৫ ) বর্গক্ষেত্রের এক বাহু = $\sqrt{\text{ক্ষেত্রফল}}$

উদাহরণ : ( ১ ) একটি আয়তাকার ঘরের দৈর্ঘ্য 6 মিটার এবং প্রস্থ 4 মিটার হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ

= 6 × 4 বর্গ মিটার

= 24 বর্গ মিটার

উদাহরণ : ( ২ ) 64 বর্গ মিটার ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য কত হইবে ?

বর্গ ক্ষেত্রের এক বাহু = $\sqrt{\text{ক্ষেত্রফল}}$

= $\sqrt{64}$ = 8 মিটার

## সিলিণ্ডার

( ১ ) বৃত্তাকার চোঙের ঘনফল = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

= $\pi r^2 h$ ( h = উচ্চতা )

( ২ ) বৃত্তাকার চোঙের ঘনফল V হইলে

উচ্চতা $h = \frac{V}{\pi r^2}$, ভূমির ব্যাসার্ধ $r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$

( ৩ ) বৃত্তাকার চোঙের বক্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির পরিধি × উচ্চতা

$= 2\pi r h.$

( ৪ ) বৃত্তাকার চোঙের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল = বক্রতলের ক্ষেত্রফল + প্রান্তদ্বয়ের ক্ষেত্রফল $= 2\pi rh + 2\pi r^2$

$= 2\pi r\ (r + h)$

### বৃত্ত

বৃত্তের ব্যাসার্ধ অর্থাৎ ব্যাসের অর্ধেক। পরিধির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করিতে হইলে ব্যাসের দৈর্ঘ্যকে 3·1416 দ্বারা গুণ করিলে পরিধির দৈর্ঘ্য পাওয়া যায়।

$3{\cdot}1416 = 3\frac{1}{7} = \frac{22}{7}$ ইহা একটি গ্রীক অক্ষর $\pi$ ( পাই) দ্বারা সূচিত করা হইয়া থাকে। ব্যাসার্ধকে r (আর) দ্বারা সূচিত করা হয়।

$$\therefore \text{ কোন বৃত্তের পরিধি} = 2\pi r$$

(১) উদাহরণ ঃ একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ 3 ফুট, উহার পরিধির দৈর্ঘ্য কত?

$$\text{পরিধি} = 2\pi r$$

$$\therefore \quad 2 \times 3 \times 3{\cdot}1416$$

$$= 6 \times 3{\cdot}1416$$

$$= 18{\cdot}8496 \text{ ফুট}$$

(২) উদাহরণ ঃ একটি বৃক্ষের পরিধি 20 ফুট, উহার ব্যাসার্ধ কত?

$$\text{এখানে } 2\pi r = 20 \text{ ফুট}$$

$$\therefore \quad r = \frac{20}{2\pi}$$

$$r = \frac{20}{2 \times 3{\cdot}1416} = \frac{10}{3{\cdot}1416} = 3{\cdot}184 \text{ ফুট}$$

**বৃত্তের ক্ষেত্রফল**

বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi \times$ ( ব্যাসার্ধ $)^2 = \pi r^2$

$$\therefore r^2 = \frac{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}}{\pi}$$

যে বৃত্তাকার দুইটি এক কেন্দ্রীয় বৃত্ত দ্বারা সীমাবদ্ধ তাহার ক্ষেত্রফল $= \pi(R^2 - r^2) = \pi(R + r)(R - r)$, $R =$ বড় বৃত্তের ব্যাসার্ধ

$r =$ ছোট বৃত্তের ব্যাসার্ধ।

(১) উদাহরণ—একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ 5′ হইলে উহার ক্ষেত্রফল কত ?

$$\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল} = \pi r^2$$

$$5^2 \times 3{\cdot}1416 = 25 \times 3{\cdot}1416$$

$$= 78{\cdot}5400$$

$= 78{\cdot}54$ বর্গ ফুট।

(২) উদাহরণ—একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 4 বর্গ ফুট ; ঐ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত ?

$$(\text{ব্যাসার্ধ})^2 = \frac{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}}{\pi}$$

$$r^2 = \frac{4}{3{\cdot}1416}$$

$\therefore r = \sqrt{\frac{4}{3{\cdot}1416}} = \sqrt{1{\cdot}28} = 1{\cdot}13$ ফুট।

(৪) উদাহরণ—একটি বৃত্তের পরিধি 12 ফুট। ঐ বৃত্তের ক্ষেত্রফল

এখানে $2\pi r$ ( বৃত্তের পরিধি ) = 12 ফুঃ $\therefore r = \dfrac{12}{2\pi}$

$$\text{or, } r = \frac{6}{\pi}$$

$$\therefore \text{ ক্ষেত্রফল } = \frac{\pi \times 6^2}{\pi^2} = \frac{6^2}{3{\cdot}1416}$$

$$= 11{\cdot}4 \text{ বর্গ ফুট}$$

(৪) উদাহরণ ঃ কোন বৃক্ষের logএর Annual ringএর বৃহত্তর ব্যাস 10 ফুট এবং ক্ষুদ্রতর ব্যাস 5 ফুট ; Annual ringএর ক্ষেত্রফল কত ?

Annual ringএর ক্ষেত্রফল = বৃহত্তর বৃত্তের ক্ষেত্রফল

— ক্ষুদ্রতর বৃত্তের ক্ষেত্রফল।

$(R^2 - r^2)\pi$ = Annual ringএর ক্ষেত্রফল।

$$\{(5)^2 - (\tfrac{5}{2})^2\}\pi = (25 - \tfrac{25}{4})\pi$$

$$= (\tfrac{100-25}{4})\pi = (\tfrac{75}{4})\pi$$

$$= 18{\cdot}75 \times 3{\cdot}1416 = 58{\cdot}905 \text{ বর্গ ফুট।}$$

# তৃতীয় অধ্যায়

## *কাঠের হিসাব করিবার পদ্ধতি*

কাঠের কেনাবেচার ক্ষেত্রে কয়েকটি ধরা বাঁধা নিয়ম আছে, যে নিয়মের দ্বারা কাঠের কেনাবেচা হইয়া থাকে। লগ, বাল্‌ক, ভারি কড়ি সাধারণতঃ ঘন ফুট ( Cubic feet )এর হিসাবে ধরা হইয়া থাকে। তক্তার ( Plank ) হিসাব বর্গ ফুট ( Square feet ) হিসাবে ধরা হইয়া থাকে।

নিম্নের হিসাবগুলি কাঠের কেনাবেচার ক্ষেত্রে সাধারণতঃ প্রযোজ্য হইয়া থাকে।

660 বর্গফুট (Square feet) 3″ ইঞ্চি পুরু
অথবা 1980 „ 1″ „ „
অথবা 220 বর্গগজ ( Square yards ) 1″ „ „
অথবা 270 ঘনফুট বা 1080 বর্গ ফুট ( Square feet ) 3″ ইঞ্চি পুরু
অথবা 120 খণ্ড প্রত্যেক খণ্ড 12′ ফুট লম্বা, 9″ ইঞ্চি চওড়া এবং 3″ ইঞ্চি পুরু

( ১ ) উদাহরণ : 24″ ইঞ্চি প্রস্থ এবং 24″ ইঞ্চি পুরু একখানি বর্গাকার বাল্‌ক্ 20′ ফুট লম্বা, উহাতে কত ঘন ফুট কাঠ আছে?

$\frac{24}{12} \times \frac{24}{12} \times 20$ ঘন ফুট $= 2 \times 2 \times 20 = 80$ ঘন ফুট।

( ২ ) উদাহরণ : 27 ফুট লম্বা এক খণ্ড কাঠ 16″ × 16″ হইলে ঐ কাষ্ঠ খণ্ডে কত ঘন ফুট কাঠ আছে? প্রতি ঘন ফুট কাঠের মূল্য টাকা 50 ন. প. হইলে উহার মূল্য কত?

কাষ্ঠ খণ্ডের ঘনফল $= 27 \times \frac{16}{12} \times \frac{16}{12}$ ঘন ফুট

$= 27 \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} = 48$ ঘন ফুট

কাঠের মুল্য $= 48 \times 1$ টাকা 50 নঃ পঃ $= 48 \times 1 \cdot 5$ টাঃ $= 72$ টাঃ

(৩) উদাহরণ: একটি কাঠের খুটি-যুক্ত ঘরে একখানি কড়ি কাঠের মাপ $20' \times 12'' \times 6''$, দুই খানি বরগার মাপ প্রত্যেকটি $12' \times 6'' \times 4''$, চারিটি খুটির প্রত্যেকটির মাপ $6'' \times 3'' \times 6''$ হইলে ঐ ঘরে কত ঘন ফুট কাঠ লাগিবে? প্রতি ঘন ফুটের দাম 60 ন. প. হইলে ঐ ঘরের কাঠের মূল্য কত?

কাঠের পরিমাণ

কড়ি কাঠ একখানি $= 20' \times 1' \times \frac{1}{2}' = 10$ ঘন ফুট

বরগা দুই খানি $= 12' \times \frac{1}{2}' \times 1' \times 2 = 4$ „ „

খুটি চারিখানি $= 6' \times \frac{1}{4}' \times \frac{1}{2}' \times 4 = 3$ „ „

---

মোট কাঠের পরিমাণ $= 17$ ঘন ফুট

কাঠের মূল্য— $= 17 \times 60$ ন. প.

$= 1020$ ন. প.

$= 10$ টাকা 20 ন. প.

(৪) উদাহরণ: একখানি টেবিলের উচ্চতা $2'$ ফুট, দৈর্ঘ্য $4'$ ফুট এবং প্রস্থ $3'$ ফুট। টেবিলের চারিটি পা $1\frac{11}{12}' \times 3'' \times 3''$, উপরের ছাউনির কাঠ $4' \times 3' \times 1''$ ছাউনির নিচের বর্ডার দুইটি $4' \times 6'' \times 1''$, অপর দুইটি $3' \times 6'' \times 1''$। ঐ টেবিলে কত ঘনফুট কাঠ লাগিবে? প্রতি ঘনফুট কাঠের দাম 15 টাকা 75 নয়া পয়সা হইলে টেবিলটিতে কত খরচ পড়িবে?

কাঠের পরিমাণ $=$

চারিটি পা $= \frac{23}{12}' \times \frac{1}{4}' \times \frac{1}{4}' \times 4 = \frac{23}{48}$ ঘনফুট

উপরের ছাউনির কাঠ $= 4' \times 3' \times \frac{1}{12}' = 1$ ঘনফুট

বর্ডার দুইটি $= 4' \times \frac{1}{2}' \times \frac{1}{12}' \times 2 = \frac{1}{3}$ ,, ,,

অপর দুইটি $= 3' \times \frac{1}{2}' \times \frac{1}{12}' \times 2 = \frac{1}{4}$ ,, ,,

মোট $\frac{33}{16}$ ঘনফুট

কাঠের মূল্য $\frac{33}{16} \times 15$ টাকা 75 নঃ পঃ

$= \frac{33 \times 15 \cdot 75}{16} = \frac{519 \cdot 75}{16} = 32 \cdot 48$ টাকা (প্রায়)

$= 32$ টাকা 48 নঃ পঃ

(৫) উদাহরণ : ত্রিকোণাকৃতি একটি বাক্সের কাষ্ঠের পরিমাণ $2\frac{11}{12}$ ঘনফুট। উহার প্রান্তিক তলের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে $12''$, $35''$ এবং $37''$ হইলে বাক্সের দৈর্ঘ্য কত হইবে? সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল কত হইবে? প্রতি বর্গ ফুট রং করিতে ·50 নঃ পঃ খরচ হইলে রং করিতে কত ব্যয় হইবে?

প্রান্তিক তলের ক্ষেত্রফল :

$25 = (12 + 35 + 37)$ ইঞ্চি $= 84$ ইঃ $\therefore \; s = 42$ ইঃ

$\therefore$ ভূমির ক্ষেত্রফল $= \sqrt{42.30.7.5}$ বর্গ ইঞ্চি $= 210$ বর্গ ইঞ্চি.

এখন বাক্সের ক্ষেত্রফল $= 2\frac{11}{12}$ ঘ.ফু. $= \frac{35}{12} \times 12 \times 12 \times 12$ ঘ.ই

এবং বাক্সের ঘনফল = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$\therefore$ নির্ণেয় উচ্চতা (দৈর্ঘ্য) $= \dfrac{\text{বাক্সের ঘনফল}}{\text{ভূমির ক্ষেত্রফল}}$

$= \dfrac{35 \times 12 \times 12 \times 12}{12 \times 210} = 24$ ইঃ $= 2$ ফুট।

বাক্সটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= পার্শ্বতল সমূহের ক্ষেত্রফল + প্রান্ততল দ্বয়ের যে কোনটির ক্ষেত্রফল $\times 2$

= পরিসীমা $\times$ উচ্চতা + ভূমির ক্ষেত্রফল $\times 2$

$= (84 \times 24 + 210 \times 2)$ বর্গ ইঃ

$= 2436$ বর্গ ইঃ $= 16\frac{11}{12}$ ব. ফু.

মোট খরচ $= \frac{203}{12} \times 50 = 846$ নঃ পঃ ( প্রায় ) $=$ 8টা 46 নঃ পঃ

(৬) উদাহরণ : একটি বৃত্তাকার কাঠের গোলার গভীরতা 12 ফুট এবং ব্যাস 6 ফুট। উহাতে কত ঘন ফুট কাঠ আছে ?

কাঠের গোলার ভূমির ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$

$= 3 \times 3 \times 3{\cdot}1416 = 28{\cdot}2744$ ( $\therefore \quad \pi = 3{\cdot}1416$ )

গোলার ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল $\times$ উচ্চতা

$= 28{\cdot}2744 \times 12$ ঘনফুট

$= 339{\cdot}2928$ ঘনফুট

$= 339{\cdot}30$ ঘনফুট।

(৭) উদাহরণ : আয়তাকার বাক্সের দৈর্ঘ্য $2'$, প্রস্থ $1'\,6''$ এবং উচ্চতা $1'$ ফুট। বাক্সটি যে কাষ্ঠদ্বারা নির্মিত তাহা $\frac{1}{2}''$ পুরু। এই এই বাক্সে কত ঘনফুট কাঠ আছে ? উহার বাহিরের পৃষ্ঠ বার্ণিশ করিতে কত ব্যয় হইবে যদি প্রতি বর্গফুট বার্ণিশ করিতে খরচ হয় ·75 নঃ পঃ। প্রতি ঘনফুট কাঠের দাম 25 টাকা 44 নঃ পঃ হইলে বাক্সটি করিতে মোট কত ব্যয় হইবে ?

বাক্সটিতে ছয়টি তল আছে। তলগুলির বাহিরের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল ঃ—

$2 \times \frac{3}{2} \times 2 = 6$ বর্গ ফুট

$2 \times 1 \times 2 = 4$ বর্গ ফুট

$1 \times \frac{3}{2} \times 2 = 3$ বর্গ ফুট

13 বর্গ ফুট

রং করিতে ব্যয় $13 \times 75 = 975$ নঃ পঃ $= 9$ টাকা 75 নঃ পঃ

কাষ্ঠের ঘনফল $13 = \frac{1}{24} = \frac{13}{24}$ ঘনফুট

কাঠের মূল্য $\frac{13}{24} \times 2544 = 1378$ নঃ পঃ $= 13$ টাকা 78 নঃ পঃ

মোট ব্যয় ∴ 9 টাঃ 75 নঃ পঃ

13 ,, 78 ,, ,,

23 টাঃ 53 নঃ পঃ

## পিরামিড এবং শঙ্কু

(i) লম্ব পিরামিড্ বা শঙ্কুর বক্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল = ভূমির অর্ধ পরিসীমা × তির্যক উচ্চতা

(ii) ঘনফল = $\frac{1}{3}$ × ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

উদাহরণ (১) একটি ষড়ভূজাকৃতি পিরামিডের ভূমির একটি পার্শ্ব 6′ এবং উচ্চতা 10 ফুট ; উহাতে কত ঘনফুট কাঠ আছে।

ভূমির $\frac{1}{6}$ অংশের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$= \sqrt{9 \times 3 \times 3 \times 3} = \sqrt{243}$

$$\therefore \text{ঘনফল} = \frac{6 \times \sqrt{243} \times 10}{3} = 20 \times \sqrt{243} = 20 \times 15 \cdot 58$$

$= 311 \cdot 60 = 311 \cdot 6$ ঘনফুট।

( ২ ) শঙ্কুর আকৃতি বিশিষ্ট একটি কাষ্ঠস্তম্ভের ব্যাস 16 ফুট এবং উচ্চতা 20 ফুট হইলে কত ঘন ফুট কাঠের প্রয়োজন হইবে ?

শঙ্কুর ভূমির ক্ষেত্রফল $r^2 \times \pi$

$= 8^2 \times 3{\cdot}1416$ বর্গফুট

নির্ণেয় কাঠের পরিমাণ $= \dfrac{64 \times 3{\cdot}1416 \times 20}{3} = 1340{\cdot}416$ ঘনফুট

গোলকের ঘনফল $= 3{\cdot}1416$

$= \frac{4}{3}\pi r^3$ [ $r$ যদি ব্যাসার্ধ হয় ]

উদাহরণ ঃ— একটি কাঠের বলের ব্যাস 8″ হইলে কত ঘনফুট কাঠ ঐ বলটিতে আছে।

$8 \times 8 \times 8 \times 0{\cdot}5236 = 268{\cdot}0832$ ঘন ইঞ্চি

∴ কাঠের পরিমাণ $= \frac{4}{3} \times 3{\cdot}1416 \times (4)^3$

$= 268$ ঘন ইঞ্চি ( প্রায় )

———

# চতুর্থ অধ্যায়

## স্কেল বা পরিমাপ কাঠি

## Scale

যদি কোন বস্তু আকৃতিতে বড় হয় তাহা হইলে তাহার পূর্ণ প্রতিকৃতি কাগজে অঙ্কন করা সম্ভব নহে। তখন এই প্রতিকৃতির প্রত্যেব রেখাকে কমাইয়া বা সঙ্কুচিত করিয়া এমন একটি স্থির সমানুপাতিক দৈর্ঘ্যে পরিবর্তন করা হয় যাহা কাগজে আকা সম্ভব।

এই কমানো বা সঙ্কুচিত করার অনুপাতকে স্কেল বলা হয়। যখন কোন মাপ fractionএ আসিয়া উপস্থিত হয় তখন তাহাকে স্কেলের RF (Representative fraction) বলে।

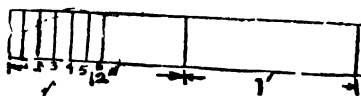
যেমন একটি খুটির দৈর্ঘ্য যদি 40′ থাকে, তাহাকে সঙ্কুচিত করিয়া অঙ্কনে (Drawing) 40′–4″ করিতে হইবে।

অর্থাৎ 10′–1″ অঙ্কনে 1′ –120′

সুতরাং RF – $\frac{1}{120}$

স্কেল সাধারণত: চার প্রকারের হইতে পারে :—যথা — (1) Plain scale (2) Diagonal scale (3) Comparative scale (4) Vernier scale.

**( 1 ) Plain scale :**

স্কেল সাধারণতঃ করা হয় 6″ হইতে 7″ লম্বা ; কিন্তু প্রয়োজন অনুযায়ী ইহাকে কমাইয়া বা বাড়াইয়াও করা যাইতে পারে।

১। উদাহরণ : Construct a scale of 1′=2″। 1′কে সঙ্কুচিত করিয়া 2″ একটি স্কেল প্রস্তুত কর।

মনে কর স্কেলের দৈর্ঘ্য 12 ফুট ; তাহার প্রতিনিধি হইবে 6″ ইঞ্চি লম্বা স্কেল। এখন 6″ লম্বাকে সমান বার ভাগে ভাগ কর ; এক একটি একক এক ফুট হইবে। এক একটি এককে 12 ভাগে ভাগ করিলে, একটি ভাগ এক ইঞ্চি হইবে।

২। উদাহরণ :—

Construct a scale of feet and inches. RF$=\frac{1}{32}$

মনে কর দৈর্ঘ্য 16 ফুট $\frac{8}{3}'=1''$ অতএব

$$16' = \frac{16}{\frac{8}{3}} = 6''$$

এখন একটি 6 ইঞ্চি দীর্ঘ রেখা লও ; যাহা 16 ফুটের প্রতিনিধিত্ব করিবে। 6 ইঞ্চি রেখাকে 16টি ভাগে ভাগ কর; এক একটি এক এক ফুট হইবে। এই একটি একক ফুটকে সমান 12 ভাগে ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগ একটি ইঞ্চি হইবে।

1. Construct a scale of 16 yards=1″, assuming the length 88 yds.

(2) Construct a scale of 6″=1 mile. Show chains of 100′. Assume the length to show 6000 feet.

(3) Construct a scale of 10 feet to an inch to measure single feet.

(4) Construct a scale of 1″ = 1 mile showing furlongs.

(5) Construct a scale $\frac{1}{4}$ the full size; the smallest division is $\frac{1}{4}$ the inches.

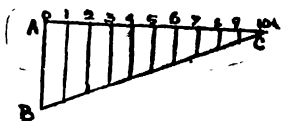
(6) Construct a scale of 200′ to 1″ to show 775′.

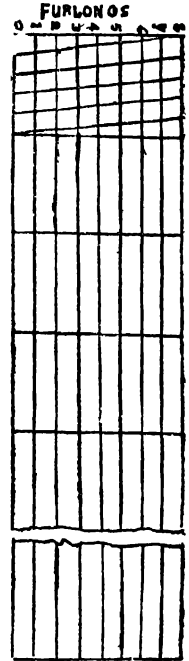
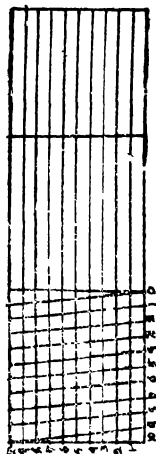
(7) Draw a scale 6 inches to a mile and then use this scale to draw a rectangular plot of land measuring 9960 yds. long and 110 yds. wide.

(2) **Diagonal Scale :**

স্কেল নিরূপণ করিবার সময় যদি এমন অবস্থার সৃষ্টি হয় যে তাহা Plain scaleএ করা সম্ভব নহে, তখন এই Diagonal পদ্ধতি অবলম্বন করিতে হয়।

এমন একটি দৈর্ঘ্য দেওয়া আছে যাহা Plain scaleএ সমান 10 ভাগে ভাগ করা সম্ভব নয় তখন নিম্নোক্ত পদ্ধতিতে করিতে হইবে।

AB একটি রেখা ; ইহার A বিন্দু হইতে C পর্যন্ত AC একটি লম্ব টানা হইল। AC রেখাকে সমান 10 ভাগে ভাগ করা হইল। 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 এই সংখ্যাগুলির দ্বারা AC রেখার অংশগুলিকে সূচিত করা হইল। এখন AB রেখার সমান্তরাল করিয়া ঐ বিন্দুগুলি হইতে রেখা টানা হইল। অতএব BC যোগ করা হইল। এখন 7ম ভাগ AB রেখার $\frac{1}{10}$, 8ম ভাগ AB এর $\frac{2}{10}$ এবং পরবর্তী সংখ্যা যথাক্রমে $\frac{3}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{9}{10}$ হইবে।

(১) উদাহরণ : Construct a Diagonal scale of inches showing tenths and hundredths.

ছয় ইঞ্চি একটি রেখা লইয়া উহাকে ছয় ভাগে ভাগ করা হইল। প্রথম ভাগকে সমান 10 ভাগে ভাগ করা হইল। তাহা হইলে প্রত্যেকটি ভাগই ইঞ্চির $\frac{1}{10}$ হইল। এখন প্রত্যেক ভাগের উপর উল্লম্ব (vertical) টানিতে হইবে। প্রথম উল্লম্বটিকে সমান 10 ভাগে ভাগ করা হইয়াছে। ভূমির সহিত সমান্তরাল করিয়া উক্ত প্রত্যেক ভাগ হইতে সমান্তরাল রেখা টানা হইল। এই সমান্তরাল রেখাগুলি স্কেলের একপ্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত পর্যন্ত টানা হইল। ঐ উল্লম্ব রেখাগুলি উপরের ডান দিকের O সংখ্যা বাদ দিয়া নিচের O সংখ্যার সহিত যুক্ত করা হইল।

(২) উদাহরণ : Construct a diagonal scale of 9 miles to the inch, measuring 50 miles.

$$9 \text{ miles} = 1''$$

$$1 \text{ mile} = \frac{1}{9}''$$

$$50 \text{ miles} = \frac{1}{9} \times 50 = 5{\cdot}55$$

এখন 5·55″ সমান একটি রেখা লইয়া উহাকে 10 ভাগে ভাগ করা হইল। ঐ এক একটি ভাগে 5 মাইল করিয়া দৈর্ঘ্য বুঝাইবে। বাম দিকের প্রথম ভাগটিকে সমান 5 ভাগ করিলে 1 মাইল পাওয়া যাইবে। উল্লম্ব রেখাকে ( Vertical ) সমান 8 ভাগে ভাগ করিলে ফার্লং পাওয়া যাইবে।

(I) Construct a diagonal scale showing miles furlongs. The scale is 2 miles = 1″

(II) Construct a diagonal scale of 6′ = 1″ showing yards, feet and inches and measuring 40 feet.

(III) Construct a diagonal scale of 1′ = 1″ measuring feet, inches and eigth of an inch. What is the RF ?

(IV) Construct a diagonal scale of $1\frac{1}{4}''$ to the mile. Show miles and furlongs and chains. Mark on it a length of $1\frac{1}{4}$ miles and 2 chains.

What is the R. F ?

(V) Construct a diagonal scale of $\frac{1}{8}$ inch to 1 ft., showing feet and inches.

What is the R. F ?

(VI) Construct a decimal diagonal scale of inches showing tenths and hundredths.

(VII) Draw a scale diagonally. R. F. — $\frac{1}{48}$. Show yards, feet and inches.

---

# পঞ্চম অধ্যায়

## কারিগরি নক্সা অঙ্কন

## Mechanical Drawing

কারখানায় অনেক প্রকার বস্তু থাকে যাহার নমুনা না দেখিয়া কারিগরের কাজ করা সম্ভব হয় না। এইজন্য প্রায়ই ড্রইং বা নক্সা দেখিয়া কাজ করিতে হয়। সুতরাং ড্রইং না জানিলে ড্রইং দেখিয়া কাজ করা কখনই সম্ভব হয় না। এই জন্যই প্রত্যেক কারিগরেরই কর্তব্য ড্রইং অঙ্কন শিক্ষা করা। ড্রইং সাধারণতঃ কতকগুলি নিয়মে করা হইয়া থাকে। বস্তুটি কিরকম গঠনের হইবে বা কি রকম মাপের হইবে তাহা কতকগুলি রেখার সাহায্যে নক্সায় আঁকা থাকে। প্রত্যেক ঘন বস্তুরই দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা আছে। সেজন্য দুইটি তিনটি চিত্রের সাহায্যে জিনিসের পূর্ণ বিবরণ দেওয়া থাকে। জিনিসের একদিকের চিত্রের সাহায্যে প্রজেক্‌সন্ বা অভিক্ষেপ দ্বারা অপর দিকের বা পার্শ্ব চিত্রের রেখা টানা হয়। সে জন্য চিত্র রেখা গুলির মধ্যে পরস্পর সম্বন্ধ থাকে।

নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলির দ্বারা নক্সা প্রস্তুত করা হয়।

(I) Isometic Projection ; (II) Orthographic Piojection ; (III) Oblique ; (IV) Axncmetic ; (V) Prospective view.

কোন জিনিসের পূর্ণ আকৃতিটি কয়েকটি মাত্র চিত্রের সাহায্যে দেখাইতে হয়। তাহা Isometic projection বা সমপরিমাণ নীতির সাহায্যে দেখান হয়।

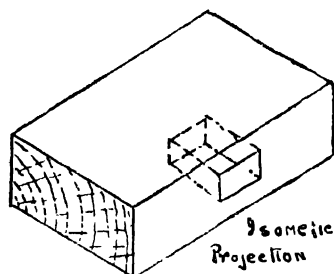
কারখানায় যে নীতির সাহায্যে নক্সা করা হয় তাহাকে লম্ব অভিক্ষেপ বা Orthographic Projection বলে।

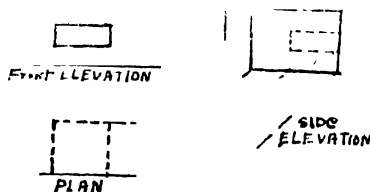
Orthographic Projection ( লম্ব অভিক্ষেপ ) Elevation, Plan এবং Section দ্বারা চিত্রিত হইয়া থাকে।

**Elevation :** Front elvation, left end elevation, Right end elevation.

**Front Elevation :** জিনিসটির সম্মুখভাগ হইতে ভূমির সহিত সমান্তরাল করিয়া দেখিলে যাহা দেখা যায় তাহাকেই ইহা বলে।

**Left end Elevation :** জিনিসটির বামদিক হইতে ভূমির সমান্তরাল-ভাবে দেখিলে যাহা দেখা যায় তাহাই।

Right end Elevation—ডান দিক হইতে ভূমির সমান্তরালভাবে যাহা দেখা যায় তাহাই।

উপরের Isometic projection হইতে orthcgraphic projection আঁকিতে হইবে।

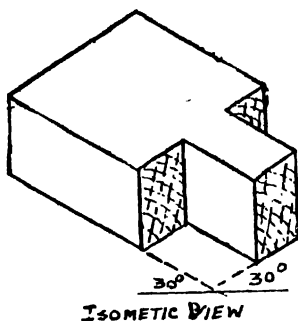
যে কোন দিক হইতে Orthographic আঁকিতে পারা যায়।

**Plan :** জিনিসটির উপর দিক হইতে নিচের ভূমির দিকে যাহা দেখা যায় তাহাকে Plan বলে।

পার্শে একটি Tenon Mortice jointএর Morticeএর Orthographic Projection দেখান হইল।

আমাদের দেশে বৃটিশ প্রথা অনুসারে কাজ হয় সেই অনুযায়ী Front Elevation উপরে, Plan নিচের, Left end Elevation ডান দিকে এবং Right end Elevation বামদিকে সাধারণতঃ আঁকা হইয়া থাকে।

Isometic projection বা সম পরিমাণ লম্ব অভিক্ষেপ বা Orthographic projectionএ তিন দিকের পৃথক চিত্র এবং Elevation যাহা দেখিতে হয়। কিন্তু Isometic Projection চিত্রে এই তিনটি দিকের পৃথক চিত্র একই চিত্রে দেখাইতে হয়। ইহা 30 কোণে করা হয়।

নিম্নে চিত্রের সাহায্যে একটি Tenon Mortice joint এর Tenonএর Isometic Projection দেখান হইল।

ISOMETIC VIEW

উপরিউক্ত পদ্ধতিদ্বয় দ্বারা চিত্র আঁকিতে এবং মাপ দেখাইতে যে রেখাগুলি ব্যবহৃত হয় তাহা নিম্নলিখিত রূপ—

(1) Out line বা সীমারেখা

(2) Dotted line—বাহির হইতে যাহা দেখা যায় না অথচ পশ্চাতে বা ভিতরে আছে এইরূপ বুঝাইতে ব্যবহৃত রেখা। যেমন............

(3) Chain line—ইহা কেন্দ্র রেখা বা মধ্য রেখা দেখাইতে ব্যবহার করা হয়। ইহা ছোট ছোট খণ্ড রেখার মধ্যস্থ বিন্দুর সমষ্টি যেমন —.—.—.

(4) Dimension line বা Arrow head line মাথায় তীর চিহ্নিত রেখা। এইরূপ চিহ্ন মাপ লিখিবার জন্য ব্যবহার করা হয়। ইহার মধ্য স্থান মুছিয়া মাপ লিখিতে হয়।

(5) Extension line : ( বর্ধিত রেখা ) Dimension lineএর অগ্রে যে রেখা থাকে বা কোন অংশের মাপ দেখাইতে বাহিরের বর্ধিত করা রেখাকে বলে।

(1) Draw a Elevation Plan and end view of a straight line 3″ long standing vertically on H. P.

(2) Draw Elevation Plan and end view of a straight line 3′ long making an angle at 30° H. P.

(3) Draw the Plan elevation and side view of a rectangle block 3″ × 2″ × 1½″ height.

## Exercises

1. What is timber ? What kinds of parts are there in the timber ? Describe them with sketch.

2. Classify the kinds of timber ?

3. What is sap wood.

4. What is the advantages and disadvantages of heart and soft wood ?

5. Describe the growth of timber.

6. What are the common timbers that are available in India. Briefly describe the advantages and disadvantages of their use.

7. Describe how timbers are converted into verious sections.

8. How log can be converted with minimum waste ? Show with sketches.

9. How many ways a log can be converted ?

10. What is seasoning ? Describe the different methods of seasoning.

11. Why seasoning of wood is necessary ? Describe the different methods of seasoning of wood.

12. Describe the method of growth of the wood of some common tree. What is the cause of the formation of annual rings ?

13. What is the difference between heart wood

and sap wood ? How the difference produced and how does it affect the value of the wood ?

14. At what time of the year is it best to cut down trees and why ? What is meant by 'converting.' What is its object and how is it carried out in ( a ) Tick ( b ) Pine ?

15. What are the chief defects to be found in timber and compare their advantages.

16. Describe the difference between dry rot and wet rot. State how these diseases originate and how they may best be combated.

17. Make sketches of a try square, a sliding bevel and a Mortice gauge. State for what each of these tools is used.

18. Give a description of the eeth of a rip saw and of a dovetail saw.

19. Make a sketch of a plough and state the purposes for which it may be used.

20. What is meant by set on a saw ? What will be the effect of using a saw without set ? Show by sketches the amount of set required for hand cross cut saw when cutting rough and seasoned timber.

21. Make a sketch and describe the follow-

ing tools and their uses : tenon saw and smoothing plane.

22. Show by sketches the cuttting edges of (a) a jack plane iron, (b) smoothing plane iron, (c) a firmer chisel. State approximately the grinding and the sharpening angle.

23. State for what purpose the following tools are used : firmer chisel, back saw, jack plane.

24. State for what purposes the following tools are used: chisel, tenon or back saw, gouge, jack plane smoothing plane, trying plane, rebate plane.

25. Give a short description of six ordinary tools used by the carpenter and joiner.

26. A rectangular balk of timber is 24′ 6″, 16″ by 14″ at one end and 12″ by 10″ at the other. What number of cubic feet does it contain ?

27. An equilateral-triangular-based pyramid of 8″ edge is 10″ high. How many cubic inches does it contain ?

28. A hexagonal pyramid of 6′ side is 12′ high. Calculate the cubic content ?

29. A cone has a base 10″ in diameter and is 20″ high. What is the cubic content.

30. What is the cubic content of a sphere of 10″ diameter ?

31. What is the difference between the English and the metric system of a measurement ?

32. A room is 25 ft. long, 12 ft. 6 in. wide at one end and 16 ft. 4 in. at the other. What is its area ?

33. The chord of a circle is 12 ft. ; the rise in the segment is 2 feet. Find the radius by arithmetic.

34. Find the cubical content of a hexagonal prism of 10ft. axis and 2 ft. side.

35. What is the cubical content of half a regular hexagonal pyramid of 2 feet edge and 5 feet high ?

36. Construct a square having a diagonal 6″ long.

37. Construct a pentagon of 1·52 in. side.

38. Construct an octagon with in a square of 2 in. side.

39. Construct a heptagon of 1 in. edge.

40. Enumerate the chief points to be looked for in the selection of timber of good quality.

41. Draw the oblique or isometic projections of the following joints :

( a ) Bare faced tenon joint

( b ) Double tenon joint

( c ) Common dove tail joint

( d ) Dove tail tongue and groove joint.

সমাপ্ত